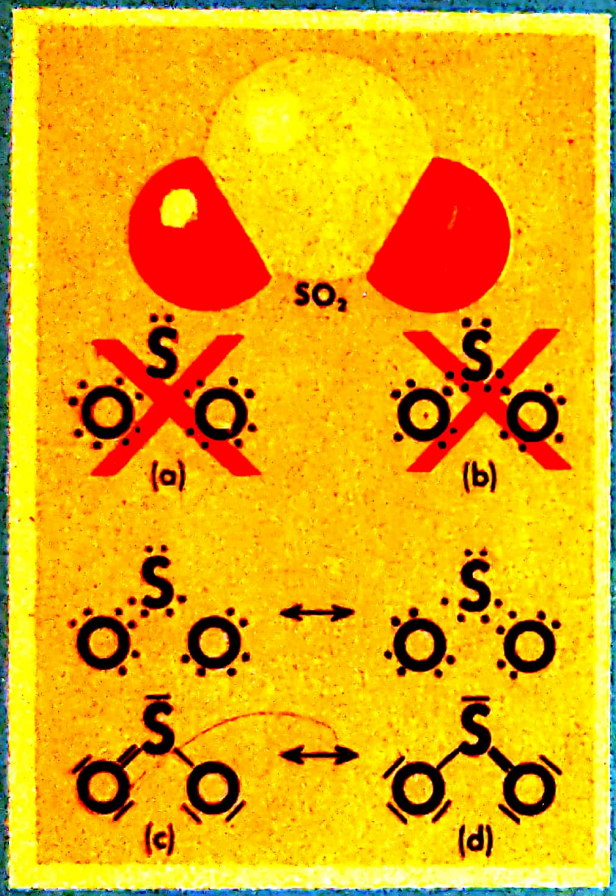
AURICA ȘOVA

EXERCIȚII ȘI PROBLEME DE CHIMIE



PENTRU LICEE ȘI ADMITERE
ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL SUPERIOR

EDITURA JUNIMEA

Scanned with OKEN Scanner

aurica şova

exerciţii şi probleme de chimie

pentru licee şi admitere în învăţământul superior

EDITURA JUNIMEA • IAŞI • 1978

Scanned with OKEN Scanner

CUVÎNT ÎNAINTE

Lucrarea de față cuprinde, la fiecare capitol, exerciții de chimie și probleme propuse de autor și probleme care au fost date la olimpiadele școlare de chimie sau la concursurile de admitere în învățămîntul superior.

Prin conținutul ei, cartea se adresează elevilor din treapta I și a II-a din licee precum și absolvenților care se pregătesc pentru concursul de admitere în facultăți cu profil de chimie.

Profesorii care predau chimia pot folosi exercițiile din această lucrare fie în cadrul verificării orale, fie ca subiecte de verificare prin lucrările scrise curente sau trimestriale sau ca teme pentru lucrări de laborator.

Unele din aceste chestionare se pot folosi în predarea noilor cunoștințe de chimie.

Problemele și exercițiile sînt formulate în scopul de a stimula gîndirea elevului în direcția stabilirii de corelații între noțiunile de chimie, în direcția aplicării raționale a cunoștințelor teoretice și a formării deprinderii de a descoperi esențialul.

Aurica ȘOVA

Scanned with OKEN Scanner

AMESTEC ȘI COMBINAȚII

1.1. Se dau amestecurile :

a. nisip cu apă
b. sare de bucătărie cu sulf
c. nisip cu iod
d. nisip cu pilitură de fier.

Să se arate ce metodă se folosește pentru a separa fiecare amestec și dacă componenții sînt substanțe simple sau compuse. Să se scrie cîte o moleculă din fiecare component. Imaginați-vă un tabel pe care să-l completați după întrebările puse.

1.2. Din amestecurile : ulei și apă ; spirt și apă ; petrol, apă și mercur cum putem separa apa ? Desenați instalația pe care o folosiți în separarea amestecului format din spirt și apă.

1.3. Executați următoarele experiențe :

a. în soluție de $FeCl_3$ se adaugă 1—2 picături de soluție de NaOH
b. în soluție de $CuSO_4$ turnați 1—2 picături de amoniac în soluție
c. într-o eprubetă cu puțin H_2SO_4 se adaugă 1—2 picături dintr-o soluție de $BaCl_2$

Care sînt schimbările care s-au produs ? Cum se pot separa precipitatele ? Scrieți ecuațiile schimbărilor care au avut loc.

1.4. Se dau următoarele corpuri : aer, apă, minereu de fier, petrol, sare de bucătărie, oțet, zahăr, bioxid de carbon, sodă de rufe. Să se sublinieze cuvintele care exprimă existența unui amestec.

1.5. Se dă următorul amestec : sulf, cărbune, fier pilitură și magneziu tot sub formă de pilitură. Se supune unui tratament după cum urmează :

a. i se adaugă sulfură de carbon și apoi se filtrează.
b. reziduului i se adaugă acid clorhidric și din nou se filtrează.

Scanned with OKEN Scanner

Scrieți ce schimbări au loc în fiecare caz. Care este componentul care rămîne în final pe filtru ?

1.6. Un amestec solid este format din pilitură de zinc și cristale mici de iod. Demonstrați experimental că fiecare component își păstrează proprietățile. Dacă unei anumite cantități din acest amestec i se adaugă 1—2 picături de apă are loc formarea unui compus. Care este acest compus și în ce raport trebuie să fie luat zincul față de iod ca reacția să fie totală ?

În urma experiențelor completați tabelul de mai jos :

Substanța	Reactivi	Reacțiile chimice	Raport
Zn			
I_2			

1.7. Așezați substanțele date, pe două coloane : pe o coloană amestecuri și în a doua combinațiile :

bioxid de carbon, aer, acid sulfuric, petrol, oțet, zahăr, sare de bucătărie, nisip, sifon, bioxid de sulf, minereu de fier, naftalină, pirită de puritate 90%.

Amestec	Combinație

1.8. Un amestec este format din praf de cretă și zahăr. a) Cum se separă componenții acestui amestec ; b) Ce transformare are loc la o încălzire de 200°C ? *

1.9. Să se arate procedeele folosite la separarea amestecului format din : clorură de sodiu, sulf, pilitură de fier, cărbune praf.

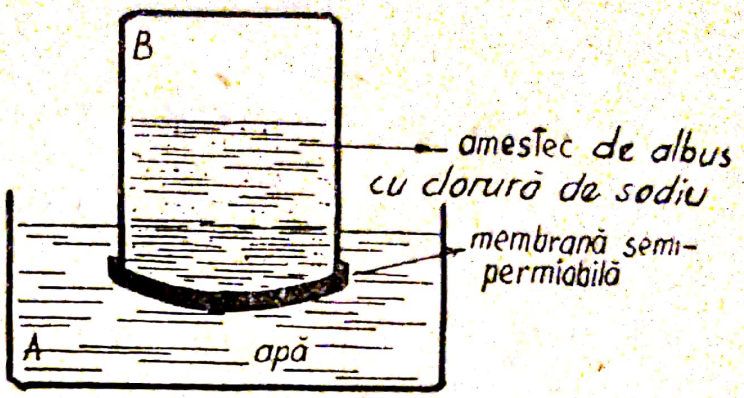
1.10 Cum se poate separa sulful din amestecul cu cărbune praf. Desenați aparatura folosită.

* În prezenta lucrare toate valorile temperaturii sînt exprimate în grade Celsius.

Scanned with OKEN Scanner

1.11. Dializa constituie o metodă de separare a unor amestecuri. Aparatul folosit se numește dializor. Funcționarea lui se bazează pe proprietatea unor substanțe, de a trece printr-o membrană semipermiabilă și spunem că acestea dializează, iar alte substanțe nu străbat această membrană. deci nu dializează. În desen aparatul apare astfel :

Care vor fi rezultatele în vasul A și B după un timp ?



1.12. 1. Cum se purifică aerul de :

a) Praf ; b) CO_2; c) vapori de apă.

2. Cum se separă apa de :

a. particule de ulei suspendate în apă

b. aerul dizolvat în apă

c. sarea dizolvată în apă.

1.13. Dați cîte trei exemple de amestecuri omogene și neomogene.

1.14. Amestecurile gazoase se separă prin absorbție pe cărbune activ. Care va fi ordinea absorbției a gazelor din amestecul format din : heliu, azot, hidrogen, hidrogenul sulfurat, bioxid de carbon.

1.15. Cum definiți : a) filtratul ; b) distilatul ; c) absorbția ; d) adsorbția ?

1.16. Gazele industriale conțin mult praf și nu pot fi folosite decît după desprăfuire.

Propuneți procedee de separare a prafului din gaze.

1.17. Pentru a separa aminoacizii care formează o proteină, se hidrolizează mai întîi proteina și amestecul de aminoacizi se supune analizei cromatografice. Se dă un amestec format din 3 aminoacizi cu masă moleculare după cum urmează :

$$M_A > M_B > M_C$$

a. Care va fi ordinea absorbției pe silicagel ?

b. Desenați coloana de absorbție înainte și după developare cu eluent

c. Care va fi ordinea de desorbție ?

Scanned with OKEN Scanner

STRUCTURA ATOMULUI, SISTEMUL PERIODIC

2.1. Un element are numărul atomic $Z = 15$ și numărul de masă 31. Cîți protoni, neutroni și cîți electroni are acest element?

2.2. Răspundeți prin „da" sau „nu" la următoarele întrebări:

1. Un atom este electroneutru . . . . . da, ~~nu~~
2. Molecula este o particulă încărcată electric . . ~~da~~, nu
3. Protonul este electroneutru . . . . . ~~da~~, nu
4. Electronul are sarcină electrică negativă . . da, ~~nu~~
5. Nivelul periferic al unui atom poate fi saturat cu 2 electroni . . . . . da, ~~nu~~
6. Izotopii deuteriu și triteriu se pot separa printr-un procedeu chimic . . . . . ~~da~~, nu
7. Clorul cu $Z = 17$ și bromul cu $Z = 35$ au proprietăți chimice foarte apropiate . . . . da, ~~nu~~
8. Dar siliciul cu $Z = 14$ și fosforul cu $Z = 15$ pot avea proprietăți apropiate . . . . . ~~da~~, nu
9. Două elemente avînd numere de masă diferite, pot avea proprietăți chimice diferite . . . da, ~~nu~~
10. Un neutron este sensibil la acțiunea unui cîmp electric și a unui cîmp magnetic . . . . ~~da~~, nu
11. Există o cantitate de electricitate mai mică de $1{,}610^{-9}$ coulombi . . . . . ~~da~~, nu

2.3. Subliniați răspunsurile corecte la întrebările de mai jos:

1. Ionul de calciu este:
   a. negativ; b. neutru; (c.) pozitiv
2. Neutronul poartă sarcină electrică:
   (a.) nulă; b. pozitivă; c. negativă
3. Se dă numărul atomic $Z = 17$, atomul are deci:
   a. 17 electroni; (b.) 17 protoni; c. 17 neutroni

Scanned with OKEN Scanner

4. Se dă numărul de masă 27. Ce reprezintă :
   a. numărul neutronilor ; b. numărul neutronilor + numărul protonilor ; c. numărul neutronilor + numărul electronilor.
5. Doi izotopi ai unui element diferă prin :
   a. numărul electronilor ; b. numărul protonilor ; c. numărul neutronilor.
6. Elementul de referință pentru sistemul actual de masă atomică este :
   a. hidrogenul ; b. carbonul ; c. oxigenul.

2.4. Se dau elementele : S și O^{2-} ; C și O^{2-} ; Mg și O^{2-} ; P și Br^{1-} ; Al și C ; Cl și O. Se cere :
   a. Care va fi elementul cu valență negativă în fiecare cuplu
   b. Scrieți formulele compușilor luînd valența maximă pozitivă după locul ocupat de element în sistemul periodic.

2.5. Se dă Z = 20. Se cere :
   a. Cîți electroni și cîți protoni are acest atom. Dar numărul neutronilor care este dacă numărul de masă este 40.
   b. Configurația electronică pe nivele și subnivele.
   c. Grupa, perioada în care se găsește elementul dat.
   d. Caracterul electrochimic, configurația ionului.
   e. Echivalentul chimic.
   f. Forma compușilor săi cu oxigenul, hidrogenul și cu clorul.

Repetați exercițiul și pentru Z = 19 ; Z = 12 ; Z = 13.

Legături chimice

2.6. Se dau următoarele configurații electronice :

$1S^2$; $2S^2p^6$
$1S^2$; $2S^2p^6$; $3S^1$
$1S^2$; $2S^2p^5$

Se cere :

   a. Ce valori are Z în fiecare caz
   b. Distribuția pe nivele
   c. Grupa, perioada în care se găsește fiecare element
   d. Caracterul electrochimic pentru fiecare caz
   e. Forma compușilor cu oxigenul
   f. Ultimele două elemente formează compusul AB. Ce fel de legături va avea acest compus.

Scanned with OKEN Scanner

2.7. Să se reprezinte configurația pe nivele și subnivele în cazurile :

— atomului de fier, ionului feros, ionului feric
— atomului de cupru, ionului cupros, ionului cupric.

Dați exemple de compuși cu acești ioni. Care sînt subnivelele cu electronii de valență.

2.8. a) Să se scrie compușii hidrogenului cu elementele care au configurațiile electronice după cum urmează :

$A = 1S^2 ; 2S^2p^6 ; 4S^1$
$B = 1S^2 ; 2S^2p^6 ;$
$C = 1S^2 ; 2S^2p^4 ;$
$D = 1S^2 ; 2S^2p^6 ; 3S^2p^5$

b. Denumiți aceste hidruri și reprezentați formarea legăturilor.
c. Care vor fi dipolii cei mai polarizați și din ce motiv.
d. Ce fel de cristale pot da prin solidificare ; așezați-le în ordinea descrescătoare a stabilității cristalelor.

2.9. Realizați în scris distribuția electronică a cuprului $Z = 29$ și a zincului $Z = 30$.

De ce cuprul prezintă electrovalență variabilă pe cînd zincul are o electrovalență constantă.

Scrieți compușii acestor două metale cu clorul și oxigenul. Cum se leagă atomii în acești compuși.

2.10. Un element are în nucleu 20 protoni și 20 neutroni. Care este numărul lui atomic și numărul de masă. Identificați acest element în sistemul periodic.

2.11. Arătați care răspunsuri sînt corecte în următoarele cazuri :

1. Doi atomi legați prin legătură covalentă nepolară au rol :
   a. identic
   b. diferit
2. Compusul hidrogen sulfurat are legături :
   a. polare
   b. coordonative
   c. nepolare
3. Un atom care are 6 electroni pe ultimul nivel formează :
   a. o legătură covalentă
   b. două covalențe
   c. două coordonații și două covalențe

Scanned with OKEN Scanner

4. Electroliza are loc în cazul :
   a. substanțele ionice topite
   b. substanțele covalente topite.

2.12. Clorura de sodiu are o structură :
a. moleculară ; b. atomică ; c. ionică.
Se poate vorbi de o moleculă de clorură de sodiu ?

2.13. Care dintre substanțele menționate mai jos au structură liniară ;

1. SO_2
2. CO_2
3. H_2O
4. NH_3
5. HCl

H - Cl

2.14. Dați cinci exemple de substanțe simple în stare gazoasă. Scrieți cîte o moleculă și reprezentați legăturile. Din care motiv gazele rare sînt monoatomice. În cazul cărei molecule atomii sînt strînși legați ?

2.15. Se dau dipolii : H_2S, HCl, HBr, NH_3, H_2O.
   a. Așezați în ordinea descrescătoare a punctelor de fierbere
   b. Care este rolul apei în reacția cu acești dipoli ?
   c. Ce fel de cristale va forma fiecare și care vor fi mai stabilite. Cum se explică ?

2.16. Ionul pozitiv A trivalent al unui metal are configurația IS^2, $2\,S^2p^6$.
Care este atomul de la care provine ? Scrieți cel puțin 5 compuși care să conțină acest ion și reprezentați legătura chimică din fiecare compus.

2.17. Dacă elementul A are $Z = 7$, ce configurație electronică are, în ce grupă și perioadă se află, care este formula în compusul cu hidrogenul și ce fel de legături are în moleculă. Să se scrie și formula compusului cu oxigenul. Care dintre acești compuși va avea punctul de fierbere mai ridicat ? Ce fel de cristale vor forma astfel de compuși prin solidificare ?

2.18. Se dau compușii : sulfură le sodiu, bioxid de sulf, trioxid de sulf, hidrogenul sulfurat.
   a. Ce fel de legături chimice are fiecare compus ?
   b. Ce fel de forțe fizice vor exista în fiecare caz ?
   c. Ce fel de cristale formează fiecare substanță ?
   d. Care va fi ordinea descrescătoare a punctului de fierbere ?

Scanned with OKEN Scanner

e. Cum se explică oxidarea bioxidului de sulf la trioxid de sulf ?

2.19. Se dau substanțele : AB și C_2D și $Z_A = 20$, $Z_B = 16$; $Z_C = 11$; $Z_D = 8$.

Se cere :

a. Configurația electronică a elementleor A. B, C, D.
b. Caracterul electrochimic al fiecăruia
c. Identificați formulele și scrieți formulele reale
d. Reprezentați legăturile chimice în fiecare caz
e. Sînt solubile în apă substanțele date ? De ce ?
f. Care este tipul de cristale posibil la aceste substanțe ?

2.20. Să se scrie electronic elementele cu : $Z = 3$; $Z = 7$; $Z = 10$; $Z = 19$; $Z = 26$.

Să se arate poziția în sistemul periodic al elementelor și valența maximă.

2.21. Se dau elementele : Li, Be, B. As, Cs, Te, Xe.

Să se completeze pentru fiecare din aceste elemente următorul tabel :

Elementul	Perioada	Configurația ultimului nivel	Valența față de H	Compusul cu H	Valența față de O	Compusul cu O

2.22. 1) Care dintre moleculele citate au o deplasare a sarcinilor electrice ?

a) H_2 ; b) HBr ; c) Br_2 ; d) N_2 ; e) NO

2) Moleculele : CCl_4, SiH_4, CO_2 sînt dipoli ? De ce ?

2.23. Conținutul în ^{36}Ar izotopic într-un kg de meteorit este $10^{-4} cm^3$, găsit în urma analizelor chimice.

Dacă știm că fiecare ^{36}Ar atomic corespunde unui eveniment cosmic, cîte de asemenea evenimente se pot produce pentru 10 g de meteorit ?

2.24. Se dau 0,4 moli de hidrogen sulfurat. Se cere :

a. Cîte grame de hidrogen sulfurat sînt ?
b. Cîte grame de sulf și de hidrogen ;
c. numărul de molecule ;
d. Cîți atomi de hidrogen și de sulf ?

Scanned with OKEN Scanner

e. Cîți atomi gram de sulf și de hidrogen ?
f. Volumul ocupat de acești moli ?

2.25. Se dau 36.10^{23} molecule de hidrogen. Se cere :
a. numărul de moli și masa hidrogenului.
b. numărul de atomi de hidrogen.
c. Volumul hidrogenului.

2.26. Se dau 89,6 l de azot. Se cere :
a. numărul de moli și masa azotului.
b. numărul de molecule de azot.
c. numărul de atomi.

2.27. 1. Comparație între substraturi de electroni cunoscute
2.a. Explicați de ce elementele : $_7N$; $_8O$; $_9F$ nu pot manifesta covalența maximă egală cu numărul grupei din care fac parte.
b. Arătați și explicați ce legături chimice se realizează în compușii acestor elemente cu metalele și hidrogenul.
3.a. Care legătură covalentă are o polaritate mai mare, cea realizată în acidul fluorhidric sau apă ; De ce ?
b. Atunci care este explicația că acidul fluorhidric are punctul de fierbere $+10,5°C$, iar apa $+100°C$?
4. Încercați să precizați diferențele dintre punctele de fierbere ale N_2, H_2O și H_2S. ținînd seama de natura legăturilor dintre moleculele lor. Scrieți formulele acestei substanțe în ordinea creșterii punctelor lor de fierbere.

(Concurs 1972)

2.28. Subliniați răspunsurile corecte :
I. Nucleul este format din : 1. electroni și protoni ; 2. electroni pozitivi și neutroni ; 3. neutroni ; 4. protoni ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.
II. Numărul atomic Z este egal cu : 1. numărul de neutroni din nucleu ; 2. numărul de neutroni + numărul de protoni ; 3. numărul de electroni ai atomului neutru ; 5. nici unul din punctele 1—4.
III. Volumele de 24,1 reprezintă volumul unui mol de gaz perfect în condițiile : 1. normale ; 2. la 373°K ; 3. la 1 atmosferă ; 4. la 0°C și o atmosferă ; 5. nici una din condițiile 1—4.
IV. Care din elementele de alături este mai electronegativ decît clorul : 1. azotul ; 2. carbonul ; 3. sodiul ; 4. cesiul ; 5. nici unul din acestea.

Scanned with OKEN Scanner

V. Masa moleculară este : 1. masa unei molecule în grame ; 2. masa unei molecule în kilograme ; 3. masa unei molecule în unități de 12 C ; 4. masa în grame a unui număr de molecule de 6.10^{23} ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

(Concurs etapă finală, 1973)

2.29. Subliniați răspunsurile corecte la următoarele întrebări :

I. Care este elementul al cărui atomi neutri au 6 electroni în substratul 2p : 1. carbonul ; 2. oxigenul ; 3. sodiul ; 4. fluorul ; 5. nici unul de mai sus.

II. Suma dintre numărul de protoni și numărul de neutroni din nucleu este : 1. masa atomică ; 2. numărul atomic ; 3. numărul lui Avogardo ; 4. numărul de masă ; 5. răspunsurile nu coincid.

III. Substanța alcătuită din atomi cu sarcini nucleare diferite este : 1. un compus chimic ; 2. un element chimic ; 3. substanță elementară ; 4. un izotop ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

IV. Ionii sînt : 1. componenți ai nucleului ; 2. atomi care poartă sarcină electrică ; 3. atomi care ocupă același loc în sistemul periodic, dar diferă sistemul periodic ; 4. toate particulele cu sarcină pozitivă ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

V. Specia de atomi caracterizată prin aceeași sarcină nucleară se numește : 1. ion ; 2. izotop ; 3. element ; 4. particulă elementară ; 5. are altă denumire.

(Concurs final, 1973)

2.30. Care sînt răspunsurile adevărate :

I. Într-o substanță ionică valența unui element electronegativ este egală cu : 1. numărul grupei ; 2. numărul electronilor de pe ultimul strat ; 3. diferența între 8 și numărul grupei ; 4. numărul perechilor de electroni de pe ultimul strat ; 5. nici unul din răspunsuri nu corespunde.

II. Care din următoarele molecule au legătură covalentă polară : 1. H_2 ; 2. O_2 ; 3. NH_3 ; 4. S_8 ; 5. nici una din cele de mai sus.

III. Ce legături se stabilesc între moleculele de apă și cele de amoniac : 1. ionice ; 2. covalente ; 3. metalice ; 4. de hidrogen ; (punți) ; 5. altele.

IV. Diamantul este un cristal : 1. covalent ; 2. ionic ; 3. metalic ; 4. molecular ; 5. nici unul din cele de mai sus.

V. Elementele electronegative sînt formate din atmoi care : 1. sînt ionizați negativ ; 2. au tendința să elibereze elec-

Scanned with OKEN Scanner

tronii negativi ; 3. au tendința să elibereze protoni ; 4. au tendința să treacă în ioni negativi ; 5. răspunsurile 1—4 nu sînt corecte.

(Concurs final, 1973)

2.31. Tipurile de legături studiate și dependența proprietăților substanțelor chimice de natura acestora.

2. De ce primul element din grupa a IV-a principală carbonul $Z = 6$ este un nemetal și ultimul plumbul $Z = 82$ un metal.
3. Explicați de ce elementele : F cu $Z = 9$; Ne cu $Z = 10$; și Na cu $Z = 11$ care au numele atomice așa de apropiate diferă net prin proprietățile lor.
4. Prin ce se diferențiază metalele din grupele principale de cele din grupele secundare ?

(Concurs județ, 1974)

Scanned with OKEN Scanner

SOLUȚII

3.1. Care dintre compușii dați mai jos se vor dizolva în benzen : iodura de potasiu, apa, metanul, iodul, sulful, polistirenul, clorura ferică.

Cum se explică ?

Dar care se vor dizolva în apă ? Dovediți experimental afirmațiile. Înscrieți rezultatele într-un tabel de forma celui de jos :

Substanța	Apa	Benzen

3.2. Executați următoarele experiențe :

1. Peste cîteva cristale de naftalină adăugați 2 cm^3 apă.
2. Peste cîteva cristale de sulfat de curpu se adaugă 2 cm^3 apă.
3. Peste 1 cm^3 de benzen se adaugă 2 cm^3 apă.
4. Peste puțină naftalină 2 cm^3 benzen.
5. Peste bucățele de polistiren se pun 3 cm^3 apă.
6. Peste alte bucățele de polistiren se pun 3 cm^3 benzen.

În urma observațiilor completați următoarele tabele :

A. Exemplu :

Nr. de ordine	solvent		Solvat	
	polar	nepolar		
1.	apa		naftalina	

Scanned with OKEN Scanner

În acest tabel se pune în evidență solvatul și solventul din fiecare experiență.

B. Exemplu :

Nr. de ordine	Substanța	Legături chimice	Forțe fizice	Legătura solvat-solvent	Solub.	
					în apă	Benzen
1.	Naftalina	Covalente	Van der Waals	Van der Waals	—	da

3.3. Urmăriți efectul termic în cazul dizolvării :

a. Acid sulfuric în apă.
b. Hidroxid de sodiu în apă.
c. Clorură de amoniu în apă.
d. Azotat de sodiu în apă.

Cum explicați rezultatele ?

3.4. Să se dizolve concomitent în două eprubete :

1. zahărul pisat dintr-o bucățică de zahăr cubic.
2. o bucățică de zahăr cubic.
   a) În 10 cm^3 de apă, o lingură de sare, la cald.
   b) În 10 cm^3 tot o lingură de sare, fără încălzire.

Ce observații se pot face asupra vitezei de dizolvare în cazul **a** și apoi în cazul **b** ?

3.5. Realizați experimental transformările :

$$\underset{A}{CuSO_4 \cdot 5H_2O} \xrightarrow[2]{1} \underset{B}{CuSO_4}$$

Notați următoarele observații :

1. Culoarea substanței A și B.
2. Cum se numesc substanțele A și B.
3. Cum se numește reacția 1 și reacția 2.

3.6. Reprezentați grafic fenomenul de dizolvare în apă în cazurile următorilor compuși :

a. $CaCl_2$; b. HBr ; c. H_2S.

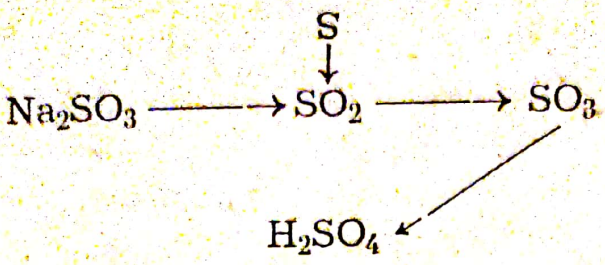
3.7. Fosfatul secundar de sodiu cristalizează cu 12 molecule de apă, lăsat în aer după un timp, cristalele sale conțin 2 molecule de

Scanned with OKEN Scanner

apă. Scrieți formulele acestor cristalohidrați și arătați cum se numește proprietatea :

a. delicvescență ;
b. efluorescență ;
c. higroscopicitate.

3.8. Se dau transformările :



Se cere :

a. Solvenții potriviți pentru sulf și pentru H_2SO_4 ;
b. Ce concentrație are soluția rezultată prin dizolvarea a 10 g de sulf în 50 g sulfură de carbon ?
c. Scrierea ecuațiilor chimice.

3.9. Cîte grame de clorură de bariu ($BaCl_2\ 2H_2O$) cristalizată trebuie cîntărită pentru a obține 200 g soluție 24% de $BaCl_2$?

3.10. Două lichide A și B cu densități diferite, $\rho_A = 0{,}8\ g/cm^3$ și respectiv $\rho_B = 0{,}9\ g/cm^3$, se amestecă și dau un amestec de 2 litri. Amestecul are densitatea $\rho_a = 0{,}89\ g/cm^3$. Care sînt volumele V_A și V_B care s-au amestecat ?

3.11. Ce cantitate de $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ este necesar preparării a 200 ml soluție apoasă, care să conțină 40 mg Al^{3+}/1 soluție. Dar din sarea anhidră cît se va consuma ?

3.12. O soluție de azotat de sodiu conține 90 mg Na^+/ml. Ce cantitate de azotat s-a consumat pentru a prepara 400 ml din această soluție ?

3.13. Calculați echivalenții Na_3PO_4 în cazurile cînd cu acidul clorhidric dă produșii :

a) HPO_4^{2-} ; b) $H_2PO_4^{-1}$; c) H_3PO_4

3.14. Determinați echivalenții acidului sulfuros în reacțiile :

a) $H_2SO_3 + HOH \longrightarrow KHSO_3 + H_2O$
b) $H_2SO_3 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_3 + H_2O$

3.15. Cît alaun anhidru poate rezulta din 150 l soluție de K_2SO_4 2M ?

Scanned with OKEN Scanner

3.16. Cîte molecule de acid sulfuric reacționează cu 20 ml soluție de hidroxid de sodiu m/2 ?

3.17. Dacă 10 cm^3 dintr-o soluție de HCl sînt neutralizați de 30 cm^3 dintr-o soluție de NaOH, se cere :

a. Ce conținut de moli/l are soluția de NaOH ?
b. Ce conținut de moli/l are soulția de HCl ?

Se mai cunoaște faptul că 10 cm^3 soluție de acid descompune 1.25 g de $CaCO_3$.

3.18. O cantitate de 5 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ reacționează cu o soluție de NaOH care are titrul de 0,004. Ce volum de soluție de hidroxid se consumă ? Precipitatul albastru se calcinează pînă la un praf de culoare neagră. Acest praf cu HNO_3 10% și cu $\rho = 1{,}056$ g/cm^3 trece din nou într-o soluție albastră azurie. Care sînt transformările care au loc și ce molaritate are această soluție de acid ?

3.19. Cîți ml de H_2SO_4 cu $\rho = 1{,}841$ g/cm^3 și cu concentrația de 98% vor fi consumați pentru a obține 5 l soluție 0,5 n ?

3.20. Cîți moli și cîte grame de acid boric sînt în 1,5 l de soluție 2 M ? Dar în 1,5 l 2 N ?

3.21. Calculați molaritatea și normalitatea următoarelor soluții care conțin :

a. 9 g $AgNO_3$ într-un litru de soluție
b. 6 g $AlCl_3 \cdot 6\,H_2O$ într-un litru de soluție
c. 14,2 g $\cdot$ Na_2SO_4 într-un litru de soluție.

3.22. Se prepară o soluție de acid oxalic (acid organic cu formula $C_2O_4H_2$) astfel : se cîntărește 4,2 g acid cristalizat cu două molecule de apă, se introduce această greutate în balon cotat de un litru și se adaugă apă pînă la semn. Care este : titrul, normalitatea, molaritatea și molalitatea soluției ?

3.23. Pentru a prepara 480 g soluție de acid sulfuric cu densitatea de 1,46, se amestecă cantități diferite din soluția A cu densitatea de 1,84 și din soluția B cu densitatea de 1,38.

Ce volume vor fi luate din cele două soluții ?

Ce normalitate, molaritate și titru are soluția preparată ?

3.24. Se amestecă două soluții :

1. 450 g soluție 10% de HBr cu
2. 800 ml soluție 0,5 n de acid bromhidric ($\rho = 1$ g/ml.)

Se cere :

a. Cîte grame de acid se găsesc în soluția 1
b. Cîte grame de acid se găsesc în soluția 2

Scanned with OKEN Scanner

c. Care este concentrația procentuală a soluției finale
d. Cîți moli și cîte molecule de acid sînt în soluția finală
e. Ce volum ar ocupa acești moli de acid în condiții normale
f. Ce fel de legături are molecula acidului ? Dar între molecule ?
g. Fiind gaz care sînt factorii care vor influența dizolvarea.

3.25. Știind că neutralizarea acidului fosforic cu hidroxid de sodiu decurge după reacția :

$$H_3PO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

și se consumă 5,25 cm^3 soluție de NaOH 0,1 N pentru 5 cm^3 acid fosforic. Să se afle normalitatea și molaritatea acidului fosforic.

3.26. Calculați molalitatea unei soluții care conține :
a) 1,3 moli glucoză ($C_6H_{12}O_6$) în 250 g apă ;
b) 90 g glucoză în 1000 g apă ;
c) 36 g glucoză în 200 g apă.

3.27. Care este fracția molară a unui solvat în soluție apoasă 2 molal.

3.28. În 270 g apă se dizolvă 20 g acid acetic (CH_3COOH). Care este concentrația exprimată în :
a) fracție molară de acid acetic și apă
b) în molalitate.

3.29. Un amestec este format din 365 g acid clorhidric și 810 g acid bromhidric în 3600 g apă.
a) Să se afle fracția molară pentru fiecare component
b) Să se calculeze concentrația molală a fiecărui acid.

3.30 O soluție apoasă de acid percloric ($HClO_4$) de concentrație 40% are $\rho = 1{,}252$ g/cm^3.
Care este molalitatea, normalitatea, molaritatea și titrul soluției ?

3.31. În 50 ml apă se dizolvă 4 g iod. Se adaugă apoi 10 ml CCl_4. După agitare se separă CCl_4. Dacă iodul este de 85 ori mai solubil în CCl_4 decît în apă, să se afle cît iod rămîne în apă.

3.32. Într-un litru de apă la 0^0 și 1 atmosferă se dizolvă 29 mg azot. Care este masa de azot care se dizolvă la 10 atmosfere în 2 litri de apă ?

3.33. Se dau compușii :
a) $BaSO_4$; b) $PbSO_4$.

Scanned with OKEN Scanner

Folosind datele din tabelul nr. 4 aflați produsul de solubilitate exprimat în moli/l și în grame/l pentru fiecare compus.

3.34. Produsul de solubilitate al sulfatului de bariu este $1{,}0 \cdot 24 \cdot 10^{-9}$ moli/l. Care este concentrația ionilor de bariu în soluție exprimată în : a) moli ; b) g/l.

3.35. Clorura de argint are produsul de solubilitate $[Ag^+] \cdot [Cl^-] = 1{,}6 \cdot 10^{-6}$ moli/l și bromura de argint $[Ag^+] \cdot [Br^-] = 5 \cdot 10^{-13}$ Aflați solubilitatea celor două săruri cînd formează soluții separate.

3.36. Produsul de solubilitate al iodatului de plumb $Pb(IO_3)_2$ este de $3{,}2 \cdot 10^{-3}$. Găsiți concentrația $[Pb^{+2}]$ și a $[IO_3^-]$ exprimată : a) moli/l ; b) g/l.

3.37. Care este punctul de solidificare a unei soluții de 20% de metanol (CH_3OH) în apă ?

Constanta crioscopică a apei este de 1850.

3.38. Benzenul pur se solidifică la 5,95°C. O soluție conținînd 13,3 g de compus cu formula $C_2H_2Cl_4$ în 100 g benzen se solidifică la 1,95°. Care este constanta crioscopică a benzenului ?

3.39. Care este masa moleculară a substanței A știind că prin dizolvarea un gram din acest compus în 1000 g benzen, produce o scăderea temperaturii de solidificare cu 0,053°C. Constanța crioscopică a benzenului este 5000.

3.40. Care este masa moleculară a compusului organic, care prin dizolvarea a 2 g în 50 g de apă, produce o creștere a punctului de fierbere de 0,115°C. Constanta ebulioscopică a apei este 520.

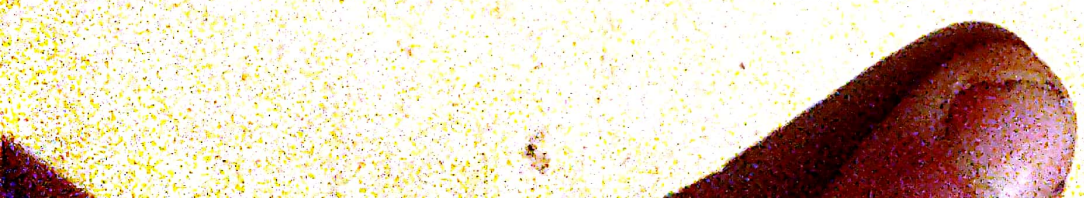
3.41. Ce cantitate de zahăr trebuie să se dizolve în 100 g apă pentru ca soluția să fiarbă la 100,1°C. Constanta ebulioscopică a apei este 520. Dar ca soluția să fiarbă la 100,2°C. Cît zahăr se dizolvă în aceeași cantitate de apă ?

Formula zahărului $C_{12}H_{22}O_{11}$.

3.42. Care va fi masa moleculară a unui compus organic dacă se cunosc că :

a) soluția obținută prin dizolvarea a 5 g din această substanță în benzen, produce o scădere a punctului de solidificare de 1,87°C.

b) dacă se dizolvă în aceeași cantitate de benzen 2 g etanol (C_2H_5OH) scăderea punctului de solidificare este de 2,263°C.



Scanned with OKEN Scanner

3.43. Glicolul este un compus organic cu formula $C_2H_6O_2$ folosit ca anticongelant. Ce cantitate de glicol trebuie să se adauge la 500 g apă pentru ca soluția să se solidifice la —5°.

Constanta crioscopică a apei este 1850.

3.44. Cîți ml de acid sulfuric cu $\rho = 1{,}84$ g/cm³ și cu concentrație de 98%, vor fi consumați pentru a obține 5 l soluție 0,5 n. Ce volum de soluție de hidroxid de calciu cu titrul de 0,074 se vor neutraliza cu 5 l soluția de mai sus.

3.45. Se amestecă :

800 g soluție H_2SO_4 14% cu $\rho = 1{,}095$ g/cm³
600 g soluție H_2SO_4 20% cu $\rho = 1{,}14$ g/cm³
400 g soluție H_2SO_4 62% cu $\rho = 1{,}52$ g/cm³
cu 1200 cm³ apă distilată.

Se cere concentrația procentuală, molară și normală a soluției rezultate.

(Examen de admitere, 1969, Buc.)

3.46. S-au amestecat 300 g soluție H_2SO_4 de 20% cu 7000 g soluție de H_2SO_4 70%. Să se determine :

a) care este concentrația soluției noi obținute ?
b) ce cantitate de hidroxid de sodiu va putea neutraliza această cantitate de soluție ?

(Admitere chimie, Univ. „Al. I. Cuza" Iași, 1969)

3.47. Să se calculeze normalitatea unei soluții de 30% hidroxid de sodiu cu densitatea de 1,3 g/cm³.

Să se afle masa absolută a unei molecule de NaOH și a unui atom de sodiu și a grupului oxidril.

(Admitere Inst. Pol. Buc.)

3.48. Se dizolvă 112 l HCl gazos în apă astfel ca volumul soluției să fie 10 l. Se cer :

a) normalitatea și molaritatea soluției obținute ;
b) volumul soluției normale NaOH care neutralizează soluția de HCl.

(Admitere Instit. Pol. Buc.)

3.49. Cîți cm³ de soluție de H_2SO_4 98% și densitatea 1,84 sînt necesari pentru a prepara :

a. 2 l soluție 5 N
b. 300 cc — soluție de concentrație 50% și densitate 1,5
c. cîți cc. de apă trebuiesc adăugați pentru prepararea soluțiilor de la punctul 1 și 2
d. ce cantitate de soluție de hidroxid de sodiu 6 N neutralizează la temperatura ordinară cele două soluții de acid.

(Admitere Instit. Politehnic Buc.)

Scanned with OKEN Scanner

3.50 500 cc soluție 6 n H_2SO_4 avînd densitatea de 1,18 g/cc, sînt diluați cu apă pînă la o concentrație de 20% (ρ = 1,14 g/cc). Din soluția obținută se iau 200 cc și se neutralizează la temperatura ordinară cu KOH. Restul de soluție este pus să reacționeze cu 5 g zinc. Se cere :

a) cantitatea de apă pentru diluarea soluției de acid sulfuric.
b) ce produs rezultă la neutralizarea acidului sulfuric cu hidroxid de potasiu și în ce cantitate (grame) ?
c) care este volumul de gaz măsurat în condiții normale rezultat la tratarea zincului cu soluția de acid sulfuric.
d) ce concentrație are soluția, după terminarea reacției în acid sulfuric și sulfat de zinc ?

(Admitere Instit. Politehnic Buc.)

3.51. Titrul soluției de acid clorhidric a fost determinat precipitînd 10 cm^3 soluție cu azotat de argint ; s-au obținut 0,574 precipitat. Rezultatul titrării volumetrice este de 25 cm^3 din soluția de carbonat echivalînd la 22,15 cm^3 soluție de acid. Se cere să se stabilească cîți moli cuprinde un litru soluție titrată de argint.

a. Numărul de moli de ioni de Na într-un litru de soluție
b. Numărul de moli de carbonat neutru de natriu într-un litru.

(Bacalaureat, Franța)

3.52. Calculați cantitatea maximă de Na_2SO_4 ce se poate dizolva la 32,4°C în 5 kg soluție de Na_2SO_4 saturată la 0°, dacă solubilitatea substanței la 0° este 5 g în 100 g apă, iar la 32,5° de 55 g în 100 g apă.

(Concurs final 1973)

3.53. a) Ce cantități de soluție 30% și 70% H_2SO_4 trebuie amestecate pentru a obține 5 l soluție 50% (ρ = 1,395 g/ml).
b) Să se calculeze molaritatea și normalitatea soluției obținute.
c) Cu ce volum de Ca $(OH)_2$, 0,5 n trebuie să se neutralizeze cantitatea de soluție H_2SO_4 30%.
d) Ce cantitate de apă trebuie adăugată la soluția de H_2SO_4 70% pentru a se obține o soluție 50%.

(Concurs final, 1973)

3.54. Care sînt răspunsurile corecte din următoarele probleme :

I. Cristale moleculare formează : 1. sodiul ; 2. aluminiul ; 3. carbonul ; 4. hidrogenul ; 5. nici una din substanțele de mai sus.

II. $CuSO_4$ H_2O rezultat prin încălzirea unor cristale de $CuSO_4$ 5 H_2O se reprezintă sub formă de : 1. critale al-

bastre ; 2. pulbere albă ; 3. pulbere fină albastră ; 4. cristale transparente ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

III. Cristalele albastre de sulfat de cupru sînt hidrate cu 1. moleculă de apă ; 2. 2 molecule de apă ; 3. 4 molecule de apă ; 4. 5 molecule de apă ; 5. nu conțin apă de cristalizare.

IV. O substanță higroscopică : 1. pierde ușor apa de cristalizare 2. se dizolvă în apa absorbită din atmosferă ; 3. are apă de cristalizare vizibilă cu ochiul liber ; 4. absoarbe vaporii de apă din atmosferă ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

V. Amestecurile răcitoare se bazează pe : 1. dizolvarea exotermă ; 2. dizolvarea endotermă ; 3. cristalizarea exotermă ; 4. cristalizarea endotermă ; 5. alte efecte calorice.

(Concurs final, 1973)

3.55. Alegeți răspunsurile bune din următoarele exemple :

I. Ionii din soluție sînt legați de molecule de apă prin legături : 1. ionice ; 2. covalente ; 3. ion-dipol ; 4. de hidrogen ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

II. Proprietatea unei substanțe de a se împrăștia printre particolele altei substanțe se numește : 1.volatilitate ; 2. agitație termică ; 3. solubilitate ; 4. osmoză ; 5. nu corespund denumirile date de la 1—4.

III. O soluție saturată este soluția unei substanțe date care 1. nu mai poate primi solvenți ; 2. nu poate primi alte substanțe ; 3. este în echilibru cu dizolvantul pur ; 4 este în echilibru cu substanța nedizolvată ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

IV. Volume egale din gaze diferite în condiții identice de temperatură și presiune conțin un număr diferit de molecule este : 1. legea volumelor a lui Gay-Lussac ; 2. legea lui Avogardo ; 3. Legea lui Boyle-Mariotte ; 4. o consecință a agitației termice ; 5. niciuna din cele de mai sus.

(Concurs final, 1973)

Scanned with OKEN Scanner

REACȚII CHIMICE

Viteza de reacție. Echilibre chimice

4.1. Reacția dintre hidrogen și clor se poate prezenta sub forma ;

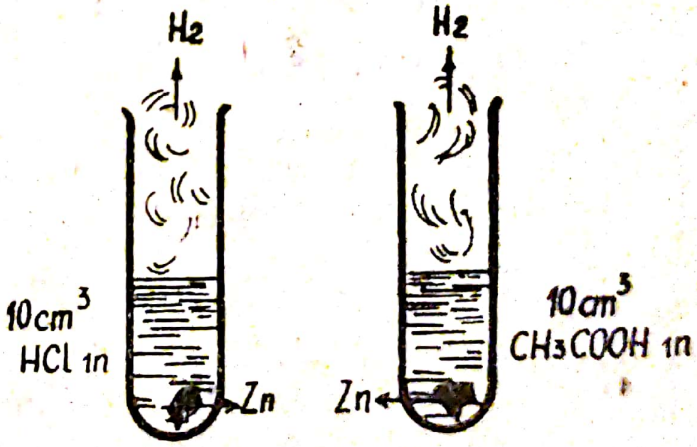
$$\begin{matrix} Cl_2 \\ H_2 \end{matrix} \xrightarrow[\text{luminoasă}]{\text{energie}} \begin{matrix} \\ \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} \\ \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} HCl \\ HCl \end{matrix}$$

stare excitată — produs intermediar — produs final

Încercați să prezentați în același mod și următoarele reacții ; a) reacția între oxigen și hidrogen ; b) reacția între hidrogen și azot ;

4.2. Rezolvați experimental ;

Se dau acizi de concentrație egală și volume egale. Cantitatea de zinc se cunoaște, ex. 0,325 g. Se va marca timpul în care se consumă tot zincul. În funcție de numărul de molecule de acid din fiecare soluție și timp se determină viteza, apoi tăria acizilor. Cu datele culese completați tabelul ;



Acizi	Nr. de molec.	Timp	Masa de Zn.	Viteza	Concl.
HCl					
CH_3COOH					

4.3. În 100 cm^3 apă distilată dizolvați 4 g de tiosulfat de sodiu ($Na_2S_2O_3$). Soluția obținută se împarte egal în trei eprubete.

I. Se adaugă 9 cm^3 apă distilată și 1 cm^3 acid sulfuric. Se măsoară timpul pînă la apariția opalescenței.

II. Se adaugă 6 cm^3 și se procedează la fel.

III. Se adaugă 3 cm^3, la fel se adaugă acid sulfuric și se măsoară timpul, pînă ce apare opalescența. Explicați de ce valorile timpului sînt diferite. În care caz viteza de reacție este mai mare ?

4.4. În două eprubete se pune soluție de acid clorhidric de concentrație cunoscută și în volume egale.

I. Se adaugă o cantitate de a g zinc pulbere.

II. Se introduce o plăcuță de zinc în aceeași greutate ca zincul pulbere.

În care caz viteza de reacție este mai mare ?

Aceeași întrebare și pentru reacția :

I. Unei bucățele de marmoră.

II. Pulbere de cretă în aceeași cantitate ca marmora, cu acidul clorhidric.

4.5. De ce multe fenomene chimice în industrie, se produc la temperaturi ridicate ?

4.6. Se dă reacția : $nA + mB \longrightarrow Z\ AB$

Viteza de reacție este dată de formula :

$V = K \cdot [A^n] \cdot [B^m]$ în care :

K = constanta de viteză ;

[A] și [B] concentrația substanței A și respectiv concentrația substanței B.

Se întreabă :

a) Cum se va modifica viteza de reacție, dacă se va dubla concentrația substanței B ? Scrieți formula pentru viteză.

b) Dacă A și B sînt gaze, iar $n + m > z$ cum se va modifica viteza, dacă presiunea crește ?

4.7. Se dă reacția $A + B \longrightarrow AB$. Graficul variației energiei în funcție de timp al acestei reacții este prezentat în Fig. a.

Curba 1 este reprezentarea variației energiei reacției fără catalizator.

Curba 2 este curba variației energiei cu catalizator.

Care sînt semnificațiile lui :

a) E_1 E_2 Ea, Ea'

Scanned with OKEN Scanner

b) Care este raportul lui Ea' față de Ea, deci care este rolul catalizatorului ?

c) Ce reprezintă DE. Din punct de vedere termic cum este reacția ?

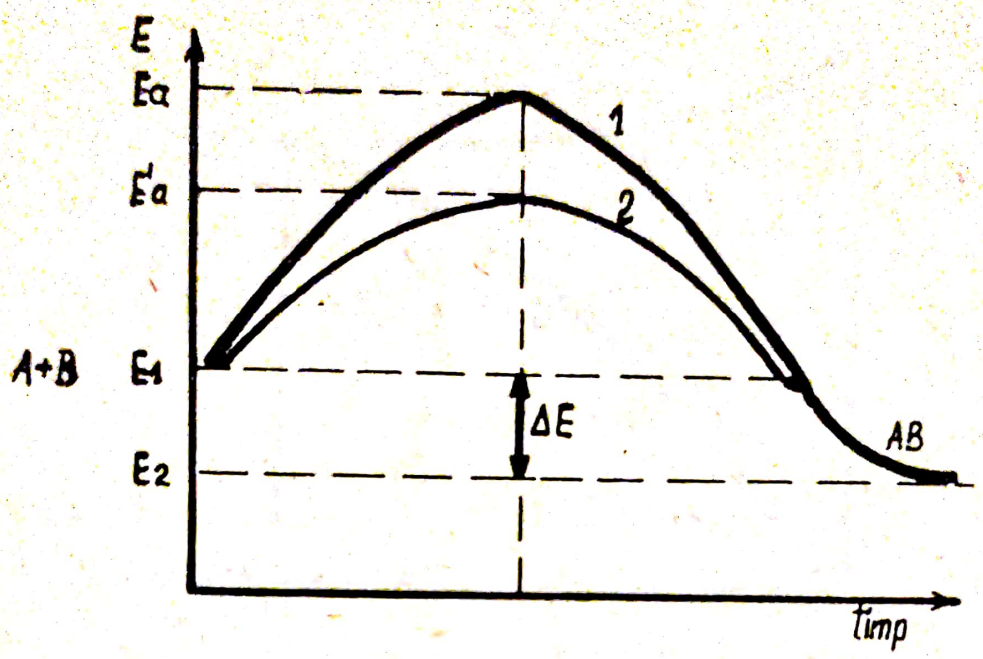


Fig. a

4.8. Reacția $C + D \xrightarrow{K} CD$ este endotermă. Cum va apare graficul variației energiei față de timp ?

4.9. Reprezentați grafic energiile următoarelor reacții :

a) $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} {}_2H_2O + O_2$ $\qquad Q = -46{,}2$ kcal.

b) $H_2 + Br_2 \xrightarrow{Pt} 2HBr$ $\qquad Q = -26$ kcal.

Menționați care sînt produșii inițiali, produșii finali și dați o formă a produșilor intermediari.

4.10. Graficul din figura b reprezintă reacția ; $A \underset{2}{\overset{1}{\rightleftarrows}} B$

a) Care este semnificația punctului t_1 ?

b) Dacă notați cu V_1. viteza reacției 1 și cu V_2 viteza reacției 2, cum sînt cele două viteze în punctul t_1. Plecînd de la această concluzie demonstrați formula $Ke = \frac{[A]}{[B]}$

Scanned with OKEN Scanner

în care Ke = constanta echilibru, iar [A] și [B] concentrațiile la echilibru ale acestor două substanțe.

c) Dacă A și B au presiunile lor parțiale P_A și P_B ce formulă are K_p. Știind că presiunea parțială este fracția molară din presiunea totală (1 atm.) dați o nouă formulă pentru K_p.

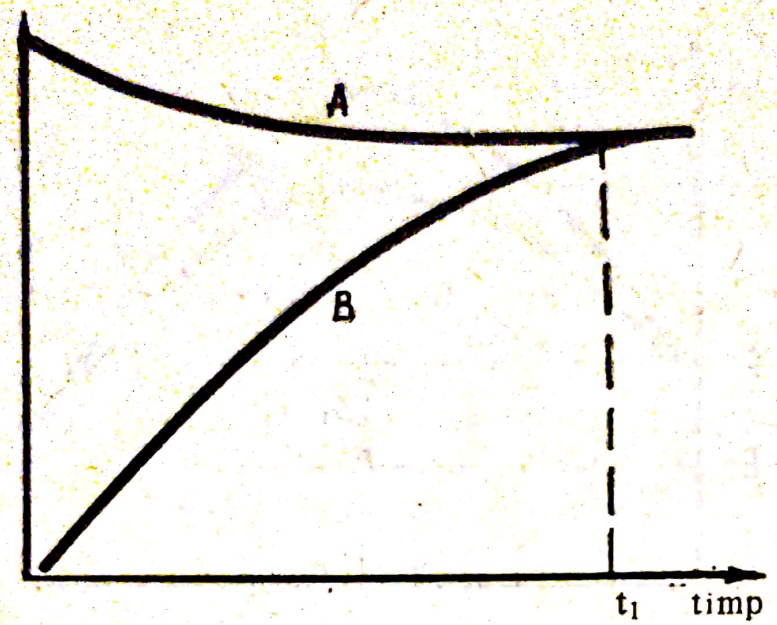


Fig. b

4.11. Explicați următoarele rapoarte :

a) Catalizator — viteză de reacție
b) Catalizator — energie de activare
c) Catalizator — echilibru chimic
d) Catalizator — căldură de reacție

4.12. Scrieți sub formă de reacții reversibile următoarele fenomene :

a) Reducerea bioxidului de carbon cu cărbune
b) Conversia gazului metan
c) Descompunerea carbonatului de calciu
d) Precipitarea Ag^+ cu Cl^-

4.13. Reacția $A \rightleftarrows B + C$ are loc în fază gazoasă și la echilibru sînt 0,75 moli A și cîte 0,25 moli din B și C. Să se calculeze constanța de echilibru pentru această reacție.

4.14. Pentru reacția $A + B \rightleftarrows C + D$ constanta de echilibru este 1. Calculați cantitatea din fiecare substanță cînd se atinge echilibrul chimic pornind în reacție de la un mol de A și 2 moli de B.

Scanned with OKEN Scanner

4.15. Concentrațiile substanțelor A, B și C într-un amestec la echilibru erau 1,15 moli/l. Care este constanta de echilibru dacă reacția se prezintă în felul următor :

$$A + B \rightleftarrows C$$

4.16. Reacția de formare a CH_4 din elemente are loc în prezența Ni după reacția :

$$C + 2H_2 \rightleftarrows CH_4 + 18 \text{ kcal.}$$

a. Cum se va deplasa echilibrul la temperatură ridicată ?
b. Cum se va deplasa echilibrul la presiune ridicată ?

4.17. Gazul obținut la conversia metanului cu vapori de apă are multe aplicații în industria chimică. Reacția este :

$$CH_4 + H_2O(g) \rightleftarrows CO + 3H_2$$

Presiunea mare deplasează echilibrul spre dreapta, spre stînga sau nu influențează cu nimic sistemul. Explicație.

4.18. Se dă următoarea reacție :

$$CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$$ conversia oxidului de carbon.

În ce direcție se va deplasa echilibrul pentru :
a. adaus de CO_2
b. eliminare de H_2
c. adaus de H_2O
d. eliminare de CO_2
e. adaus de CO

4.19. Cum influențează temperatura și presiunea reacția :

$$NH_3 + HCl \rightleftarrows NH_4Cl.$$

Scrieți formula vitezei pentru reacția 1.

4.20. Dacă reacția $CO_2 + C \rightleftarrows 2CO$ are $Q = +41{,}2$ cal.
a) Este o reacție endotermă sau exotermă ?
b) Cum se va modifica echilibrul cînd va crește concentrația : 1) C ; 2) CO_2
c) Ce formă are în acest caz K_p ?

4.21. Discutați echilibrele :
1. $I_2 + H_2 \rightleftarrows 2HI - 2{,}6$ kcal.
2. $O_2 + 2CO \rightleftarrows 2CO_2 - 67{,}7$ kcal.
a) la ridicarea temperaturii
b) la ridicarea presiunii

Scanned with OKEN Scanner

4.22. Într-un vas de 5 l închis se încălzesc la 450°, 0,5 moli de I_2 și 0,6 moli de H_2. Se dă constanta de echilibru egală cu 0,47. Se cere :

a) Cîți moli de I_2 și H_2 rămîn la echilibru ?
b) Care este presiunea totală din vas ?
c) Care sînt presiunile parțiale ale I_2 și H_2 și valoarea lui K_p ?
d) Dacă se adaugă la echilibru încă 0,1 moli H_2 cum se va depiasa echilibrul ?

4.23. La 250° și 10 atmosfere PCl_5 se descompune după reacția : $PCl_5 \rightleftarrows PCl_3 + Cl_2$

Gazul conține 20,3% moli PCl_3. Se cere :

1. a) Presiunile parțiale la echilibru ale gazelor
   b) Valoarea lui Kp
2. Dacă gazul este adus la 5 atm., care va fi procentul de clor și presiunea parțială a acestuia la echilibru ?

4.24. Constanta de echilibru la 986° este 0,63 pentru reacția $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$

Dacă se formează un amestec la echilibru ce conține 1,5 moli H_2O, 1 moli CO, să se calculeze :

a) numărul de moli de H_2 la echilibru
b) presiunile parțiale ale fiecărui gaz, dacă amestecul este la o presiune de 4 atm.

4.25. Se dă reacția de convesie a gazului metan : $CH_4 + 2H_2O$ (vap) $\rightleftarrows$ $CO_2 + 4H_2$. Folosind datele din tabela nr. 3 calculați :

a) căldura de reacție
b) Dacă 40% din cantitatea de metan a reacționat care este valoarea lui Kp. Presupunem că se lucrează la presiune atmosferică.

4.26. Un gaz combustibil cu următoarea compoziție volumetrică : 40% CO, 10% H_2O, 25% CO_2 și 25% H_2 la echilibru. Să se calculeze constanta de echilibru a reacției :

$$CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$$

4.27. Procentul de iod disociat la 1500° este de 42% la presiunea de o atmosferă. Cît va fi gradul de disociere la presiunea de 4 atm. ?

4.28. a) Într-un vas se află amestecul format din 2,94 moli I_2 și 8,10 moli H_2. După încălzirea vasului la 445°C s-au găsit 5,64 moli HI. Să se calculeze constanta de echilibru a reacției :

$$H_2 + I_2 \rightleftarrows 2\,HI$$

Scanned with OKEN Scanner

b) Constanta de echilibru K_c a reacției $H_2 + I_2 \rightleftarrows 2HI$ la 445°C fiind de 2,52 să se calculeze numărul de moli de acid iodhidric în momentul echilibrului, formați prin combinarea a 5,30 moli I_2 cu 7,94 moli H_2.

4.29. Combinarea iodului cu hidrogenul efectuată la o anumită temperatură, a condus la următoarele concentrații : de echilibru : $[H_2] = 0{,}39$ moli/l și $[I_2] = 0{,}08$ moli/l și $[HI] = 1{,}28$ moli/l. Să se calculeze :

a. Constanta de echilibru
b. Concentrațiile inițiale ale hidrogenului și iodului în grame
c. Cantitatea de $AgNO_3$ ce poate trece HI rezultat sub formă de precipitat
d. Cantitatea de soluție de $Ca(OH)_2$ 5M necesară neutralizării HI rezultat.

4.30. Aflați în kcal cantitatea de căldură necesară descompunerii a 10 moli de clorat de potasiu în clorură de potasiu și oxigen. (Se folosesc datele din tabelul nr. 3).

4.31. Folosindu-vă de datele necesare din tabela nr. 3, găsiți dacă reacția :

$$CaO_{(s)} + 3C_{(s)} = CaC_{2\,(s)} + CO_{(g)}$$ este exotermă sau endotermă ?

Ce cantitate de căldură va fi necesară pentru prepararea a 5 t carbid ?

4.32. Un gaz combustibil are următoarea compoziție : 60% CO ; 10% CO_2 și 30% H_2. Ce cantitate de căldură se va degaja prin arderea a 2 m^3 din acest gaz dacă :

$$H_2 + 1/2O_2 = H_2O - 58 \text{ kcal}$$
$$CO + 1/2O_2 = CO_2 - 68 \text{ kcal}$$

4.33. Calculați căldura de formare a gazului metan, dacă la combustia a 44,8 l se degajă 425,6 kcal. Se vor folosi datele din tabela nr. 3.

4.34. Într-un vas de 500 ml se găsește o soluție 0,4 m a unui acid cu densitatea egală cu 1 g/ml. În alt vas de aceeași capacitate este o soluție de NaOH de aceeași concentrație și densitatea egală cu 1 g/ml. Ambele soluții au temperatura de 25°. Se amestecă într-un vas mai mare aceste soluții. Temperatura se ridică la 27°. Căldurile specifice ale ambelor soluții sînt de 1 cal/lg. Să se afle căldura de neutralizare a unui mol de acid ?

Scanned with OKEN Scanner

4.35. Trecerea vaporilor de apă peste cărbune înroșit este o reacție endotermă. Ecuația reacției este :

$$C + H_2O \rightleftarrows H_2 + CO$$

Din tabela 3 se iau căldurile de formare ale substanțelor și se află căldura de reacție.

Căldura necesară reacției este furnizată de combustia unei cantități de cărbune. Aflați cantitatea de cărbune care degajă acea cantitate de căldură ca 480 g cărbune să se transforme în gaz de apă.

4.36. Calculați compoziția procentuală a următoarelor substanțe :

a) $KClO_3$; b) HgO ; c) CO_2 ; d) $K_2Cr_2O_7$; e) $CaCO_3$.

4.37. Un gaz A are 27,7% carbon și restul oxigen. Să se afle formula densitatea față de aer a acestui gaz, dacă masa sa moleculară este 44. Să se arate structura moleculei și forțele dintre molecule. Un mol din acest gaz cu cîți moli de NaOH va reacționa pentru a da o sare neutră ? Deci cu cîte molecule de hidroxid va reacționa ?

4.38. O substanță A are 43,9% Na, 11,3% C și restul oxigen. Ce formulă moleculară are ? Arătați reacția de hidroliză a acestei substanțe. De ce se va dizolva în apă și ce fel de legături se stabilesc între particulele solvatului și ale solventului ?

4.39. Un volum de 5,25 l de oxigen este cules deasupra apei la 25°, și 740 mmHg. Tensiunea de vapori a apei la 25° este 24 mmHg. Ce masă are acest volum ?

4.40. 1,6354 g de cadmiu, dezlocuiește din acid clorhidric 0,0291 g hidrogen. Ce valoare are echivalentul chimic al cadmiului și valența sa în acest caz ?

4.41. 1,0116 g dintr-un oxid de fer conține 0,7075 g de fer. Știind că $E_0 = 8$ și masa atomică a Fe este 56 g să se afle echivalentul ferului și valența în acest oxid.

4.42. 10 g de uraniu formează 12,44 g de oxid. Să se determine formula moleculară a oxidului ?

4.43. Care este compoziția procentuală a unui oxid de cupru, obținut prin încălzirea în curent de oxigen a 0,794 g cupru. Praful negru obținut are masa 0,994 g.

4.44. 200 ml dintr-un gaz cîntăresc 0,232 g. Compoziția procentuală 92,2% C și 7,76% H. Ce formulă are substanța ?

Scanned with OKEN Scanner

REACȚII REDOX

4.45. Care sînt oxidanții dintre elementele date mai jos :

H_2, S, O_2, Cl_2, Br_2, Al.

4.46. Trecerea NH_3 în N_2 corespunde unei reacții de : a. oxidare ; b. reducere.

4.47. Stabiliți starea de oxidație a sulfului în următorii compuși :

H_2S ; H_2SO_3 ; Na_2SO_3 ; SO_2 ; SO_3 ; $CuSO_4$; $(NH_4)_2SO_4$; $AlK(SO_4)_2$.

4.48. Să se calculeze coeficienții folosind numerele de oxidare în cazul următoarelor fenomene redox :

- $Al + H_2SO_4 =$
- $Fe_2O_3 + C =$
- $Br_2 + NaOH = NaBrO_3 + NaBr + H_2O$
- $H_2SO_4 + C = SO_2 + CO_2 + H_2O$
- $H_2S + H_2SO_3 = S + H_2O$
- $KClO_3 + HCl = Cl_2 + H_2O + KCl$
- $H_2S + SO_2 = H_2O + S$

4.49. Găsiți coeficienții și oxidanții următoarelor procese redox :

- $KClO_3 \rightleftarrows KCl + O_2$
- $HgO \rightleftarrows Hg + O_2$
- $HCl + MnO_2 \rightleftarrows MnCl_2 + CL_2 + H_2O$
- $Br_2 + Zn \rightleftarrows ZnBr_2$
- $H_2S + Cl_2 \rightleftarrows HCl + S$
- $Al + O_2 \rightleftarrows Al_2O_3$

4.50. Cîte grame, cîți moli de $CaCl_2$ și cîți ioni de clor și de calciu se găsesc în 10 l soluție 0,1 n de $CaCl_2$. Care este raportul între numărul de molecule de apă și ioni de Ca^{+2} dacă soluția are densitatea egală cu unitatea. Arătați reacțiile prin care $CaCl_2$ trece în calciu, apoi în var nestins și în cele din urmă în var stins ?

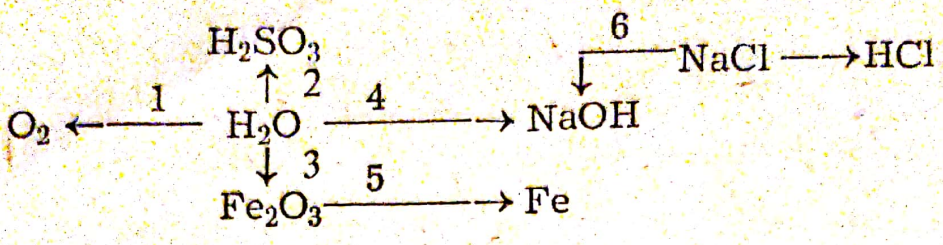
4.51. Un volum de 100 ml soluție $FeCl_3$ se supune electrolizei din care se depun 0,56 g de fer. Ce normalitate are soluția ? Ce număr de moli de sare se găsește în soluție și cîți ioni de clor dacă sarea este total ionizată. Exprimați compoziția $FeCl_3$ în procente.

4.52. Cîte grame, cîți moli, cîți moli de ioni se găsesc în 200 g soluție 5,85% de clorură de sodiu ? Cîte grame de NaOH pot rezulta din această soluție prin electroliză ?

Scanned with OKEN Scanner

Care este concentrația soluției noi de hidroxid de sodiu avînd în vedere că participă și apa la electroliză ?

4.53. Se dau transformările :



a. Care este importanța industrială a procesului din transformarea 6.
b. Explicați fenomenul redox în reacțiile 4 și 5.
c. Care sînt reducătorii acestor reacții redox ?

4.54. Ce volum de clor se degajă la anod cînd se supun electrolizei 5 l soluție de NaCl de concentrație de 300 g/l.

În cît timp a avut loc electroliza dacă s-a folosit un curent de 50 A ? Ce număr de molecule și de atomi conține acest volum de clor ?

4.55. Cîte molecule de acid sulfuric reacționează cu 20 ml soluție de NaOH $\frac{M.}{2}$ Descrieți electroliza sării care rezultă.

4.56. Trecînd printr-o soluție de azotat de argint o cantitate de electricitate se depun 1,08 g argint. Dacă aceeași cantitate de electricitate se trece printr-o soluție de sulfat de cupru, care este schema electrolizei și cîte grame de cupru se depun ?

ACIZI-BAZE-SĂRURI

4.57. Se dau oxizii : 1) oxidul de natriu ; 2) oxidul de carbon ; 3) oxidul de calciu ; 4) Bioxidul de carbon ; 5) Bioxidul de sulf ; 6) Pentaoxidul de fosfor ; 7) Oxidul de bariu ; 8) Oxidul de zinc ; 9) Oxidul de aluminiu.

a) Care dintre ei reacționează cu apa ?
b) Acizii care se vor forma ce fel de forțe intermoleculare vor avea.
c) Scrieți bazele obținute sub formă de ioni.

Scanned with OKEN Scanner

4.58. Care dintre oxizii de mai jos reacționează între ei luați cîte doi :

a) Bioxidul de sulf cu dioxidul de siliciu
b) Bioxidul de carbon cu oxidul de calciu
c) Trioxidul de sulf cu oxidul de carbon
d) Bioxidul de carbon cu oxidul de sodiu
e) Bioxidul de sulf cu oxidul de zinc.

Scrieți ionii sărurilor obținute.

4.59. Există molecule de acid clorhidric în soluție ? Explicație.

4.60. Se dau acizii : HNO_3, H_3BO_3 ; $H_4P_2O_7$; $HClO$; HNO_2 ; H_2SO_4 ; $HClO_3$; $HClO_4$. Denumiți acești acizi, scrieți ecuațiile reacțiile de ionizare și de neutralizare cu amoniacul. Scrieți formulele lor de structură.

4.61. Reprezentați prin linii de covalență legăturile din grupele NH_4^+ și H_3O^+. Care sînt bazele lor conjugate ? Dați exemple de reacții prin care aceste grupe să fie pe rolul de acizi.

4.62. Pentru a neutraliza acidul clorhidric căzut pe mîini se folosește : a) NaOH ; b) KOH ; c) NH_3. De ce ?

4.63. La un litru de soluție de NaOH 1 N se adaugă 1 litru soluție 1 N din soluțiile :

a) HCl ; b) NH_4Cl ; c) H_2S.

Stabiliți care dintre aceste reacții sînt complete.

4.64. P_H -ul este logaritmul zecimal cu semnul schimbat al concentrației ionilor de hidrogen dintr-o soluție. Se știe că în mediul neutru

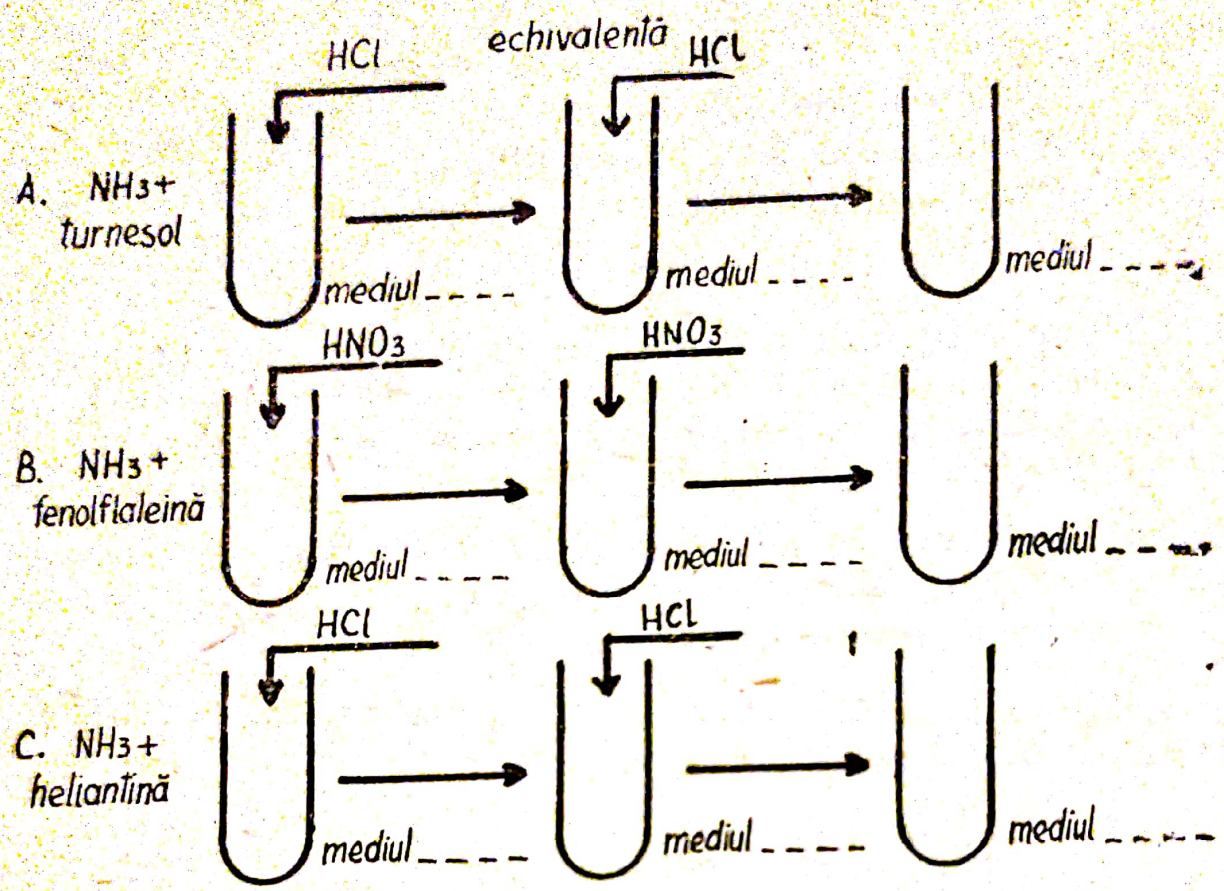
$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$
$[H^+] = 10^{-7}$ și prin logaritmare
$-\log [H^+] = 7$
$pH = 7$ pentru mediul neutru
$pH < 7$ pentru mediul acid
$pH > 7$ pentru mediul neutru.

Dacă o soluție are pH de 3,5, atunci soluția este :
a. acidă ; b. bazică.

4.65. O soluție de sodă caustică are pH-ul superior unei soluții de amoniac, egal sau mai mic ?

Scanned with OKEN Scanner

4.66. Colorați eprubetele conform transformărilor care au loc după virajul culorii. Scrieți reacțiile atît moleculare cît și ionice.



Completați tabelul referitor la compușii din schemă :

Acid	Baza conjugată

4.67. Cunoscînd că într-o soluție 0,05 M de acid acetic, 1,85% din acid este disociat în ioni să se calculeze :

a) Concentrațiile ionilor în soluție ; b) Concentrația moleculară de acid acetic nedisociat ; c) Constanta de aciditate a acidului acetic ; d) Ce pH are soluția de acid acetic ; e) Cantitatea de soluție 0,1 M $Ca(OH)_2$ necesară neutralizării a 200 cc soluție 0,05 M de acid acetic.

4.68. Concentrația ionilor de hidrogen dintr-o soluție este 5×10^{-4} moli de ioni/l. Care este concentrația ionilor oxidril ?

Scanned with OKEN Scanner

4.69. Neutralizarea unei soluții de HCl se poate realiza folosind substanțele : NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$; NH_3 ; Na_2CO_3, $CaCO_3$.

Dacă soluția conține 12,5 g de acid pur, să se calculeze masa fiecărei substanțe necesare pentru neutralizare.

4.70. 1) O soluție are pH = 1,5 schimbă culoarea turnesolului în : a) albastru, b) roșu.

2) Dar dacă soluția are pH = 12 fenolftaleină se colorează în : a) roșu b) rămîne incoloră.

4.71. Să se afle prin calcule dacă ionizarea H_2S este exotermă sau endotermă dacă ecuația este :

$$2H_2O_e \rightleftarrows 2OH^-_{aq} + 2H^+_{aq}$$

$$H_2S_{aq} + 2OH^-_{ab} \rightleftarrows 2H_2O + S^{2-}_{aq}$$

Se vor folosi datele din tabela nr. 3.

4.72. Dacă gradul de ionizare a unei soluții de acid acetic este 6% și constanta de aciditate $1{,}18 \cdot 10^{-5}$ să se calculeze concentrația molară a soluției.

4.73. Știind că solubilitatea H_2S în apă este 0,2 m/l și constanta de aciditate pentru reacția :

$H_2S \rightleftarrows H^+ + HS^-$ este $5{,}76 \cdot 10^{-8}$, să se calculeze P_H -ul acestei soluții.

4.74. Calculați P_H unei soluții de 0,1 normal de HCl și 0,1 n de NaOH.

4.75. Dacă la o soluție de amoniac în apă se adaugă NH_4Cl, cum se va schimba concentrația ionilor OH^- ? O soluție apoasă de amoniac 0,02 M este ionizată de 8,6%. Se cere :

a) Concentrația $[NH_4^+]$ și a $[OH^-]$; b) concentrația NH_3 ; c) Kb.

4.76. Calculați P_H -ul unei soluții de monoacid dacă constanta de ionizare a acidului este $4 \cdot 10^{-6}$ la concentrație de 0,01 M.

4.77. Calculați P_H-ul la 20° al acidului formic de 0,02 M și al NH_4OH de 0,02 M dîndu-se constantele de ionizare egale cu $Ka = 2 \cdot 10^{-4}$ și respectiv $Kb = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$. Produsul ionic al apei este de 10^{-14}.

4.78. Concentrația unei soluții de HCN este 4 M, constanta de aciditate este $4{,}8 \cdot 10^{-10}$.

O altă soluție la aceeași temperatură din același acid are concentrația 0,4 M. Să se afle gradul de ionizare ale celor două soluții. Explicați diferența dintre gradele de ionizare.

Scanned with OKEN Scanner

4.79. 1) Soluția de amoniac va colora turnesolul :
a. violet ; b. albastru ; c. roșu.

2) Se dă reacția :

$$NH_3 + H_3O^+ + Cl^- \rightleftarrows NH_4Cl + H_2O$$

Rolul de acid îl are în reacție
a. NH_3 ; b. H_3^+O ; c. Cl^-
Dar în reacția inversă îl are :
a. NH_4^+ ; b. Cl^- ; c. H_2O.

4.80. În reacția : $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+OH^-$, apa este :
a. bază ; b. acid ; c. amfoteră.
Dar în reacția : $HCl + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + Cl^-$
În cazul cînd se judecă comportarea în ambele reacții este :
a. acid ; b. bază ; c. amfoteră.

4.81. Se dau ecuațiile :

$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow$
$NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow$
$NaHSO_4 + NaCl \rightarrow$
$Al(OH)_3 + HCl \rightarrow$
$NH_3 + H_2O \rightarrow$

a. Să se arate rezultatele și coeficienții.
b. Care sînt bazele în fiecare din aceste ecuații ?

4.82. Neutralizarea este reacția dintre un acid și o bază

$$\overset{+}{H}aq + \overset{-}{O}Haq \rightarrow H_2O(l)$$

Folosind datele din tabela nr. 3 găsiți dacă această reacție este endotermă sau exotermă.

4.83. Ce cantitate de căldură se va degaja la ionizarea a 4 moli de acid clorhidric într-o cantitate mare de apă, dacă HCl este total ionizat fiind un acid puternic.

4.84. Dacă neutralizarea HF (acid slab) cu o bază tare este $HF + OH^- = H_2O(l) + F^- - 16{,}4$ kcal, se poate considera ca fiind : $HF \rightarrow H^+ + F^-$ cu X cal, să se determine căldura de ionizare a HF.

4.85. Se iau 20 cm^3 soluție de NaOH 0,1 n și sînt diluați cu 100 cm^3 apă distilată. Ce P_H are soluția ? Se adaugă 10 cm^3 soluție de HCl 0,1 n. Care este P_H nou al soluției ?

Scanned with OKEN Scanner

4.86. Să se explice de ce reacțiile de mai jos pot avea loc pînă la capăt :

a) $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow$
b) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
c) $NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
d) $Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow$

Scrieți molecular și ionic reacțiile :

1. $CuCl_2$ și KOH ; 2. $MgCl_2$ și NaOH ; 3. KOH și HNO_3 ; 4. K_2CO_3 și H_2SO_4 ; 5. $CuSO_4$ și NH_4OH.

4.87. Următorii compuși :

K_2CrO_4 ; K_2SO_4 ; $CuSO_4$; $NiSO_4$; $(NH_4)_2Cr_2O_7$; $AlK(SO_4)_2$ $(NH_4)_2SO_4$ au diferite culori. Să se arate culoarea fiecărui compus folosind substanțele din laborator și apoi care sînt ionii care dau aceste culori.

4.88. Se pun pe mese următoarele perechi de soluții din diferite săruri :

I. $NaCl$ — $NiCl_2$
II. K_2SO_4 — $CuSO_4$
III. KCl — $K_2Cr_2O_7$
IV. KNO_3 — $KMnO_4$
V. $FeSO_4$ — $Fe_2(SO_4)_3$
VI. K_2CrO_4 — $CuCrO_4$

Explicați culoarea pentru fiecare sare. Ce concluzii puteți trage asupra culorii acestor soluții, care sînt ionii care dau culoarea ?

4.89. 1) Scrieți ionizarea următorilor compuși : H_2SO_4 ; H_3PO_4 ; $NaHCO_3$; $KClO_4$, $KAl(SO_4)_2$; NH_4NO_3, Na_2HPO_4.

2) Starea de oxidație a atomului central.

3) Calculați echivalentul chimic al sulfatului de Al.

4.90. Clorura de aluminiu hidrolizează puternic cu apa. Ce mediu se creează ? a) Acid ; b) neutru ; c) bazic.

Ce dovadă sprijină afirmația că sarea $AlCl_3$ este foarte higroscopică ?

4.91. Substanța sulfură de aluminiu în soluție, cum va colora turnesolul ? a. albastru ; b. roșu ; c. violet.

4.92. Se dau sărurile : $(NH_4)_2SO_4$; Na_2SO_4 ; $ZnSO_4$; $Al_2(SO_4)_3$; K_2SO_4 ; K_2S ; NH_4Cl ; $ZnCl_2$.

Să se așeze după mediul hidrolizei pe trei coloane cele :
a. — cu PH $>$ 7 ; c. cu PH $<$ 7 ; b. cu PH $\approx$ 7.

Scanned with OKEN Scanner

4.93. Se dau sărurile : a. Na_2CO_3 ; b. CH_3COOK ; c. KCl ; d. $Al_2(SO_4)_3$.

Se cere :

— reprezentarea ionilor fiecărei sări.

— culoarea fenolftaleinei introdusă în soluția fiecărei substanțe.

4.94. Se dau compușii :

$$\underset{A}{SO_3} ; \underset{B}{K_2O} ; \underset{C}{H_2SO_3} ; \underset{D}{CaHPO_4} ; \underset{E}{FeSO_4}.$$

Se cere :

1. Reacția compușilor A și B cu apa ; 2. ionizarea compușilor BCDE ; 3. între moleculele substanței A și substanței C ce fel de forțe se exercită ; 4. realizați electroliza sulfatului feros ; 5. în reacția substanței E cu zincul care este reducătorul ?

4.95. Dacă se știe că Kh a unei stări ce provine dintr-un acid slab și o bază este dată de relația :

$$Kh = \frac{Kw \cdot Ka}{Kb} \text{ și } [H^+]^2 = \frac{Kw \cdot Ka}{Kb}$$

să se calculeze Kh și Ph-ul unei soluții de formiat de amoniu ($HCOONH_4$) 0,1 M

$Kw = 10^{-14}$; $Ka = 2 \cdot 10^{-4}$ și $Kb = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEME RECAPITULATIVE

4.96. Prin electroliza unei soluții de $ZnSO_4$ sau degajat la anod 280 cm^3 gaz măsurat în condiții normale.

Se cere cantitatea de zinc depusă la catod și intensitatea medie a curentului dacă electroliza a durat 10 minute.

Subiect teoretic :

Acidul sulfuric — obținere proprietăți întrebuințări.

(Admitere subingineri Galați)

4.97. Într-un vas închis cu capacitatea de un litru se găsesc 0,08 g dintr-un element E_1 și 1 g dintr-un element E_2. Elementele au moleculele biatomice și numerele de ordine $Z_1 = 1$ și $Z_2 = 53$.

În condițiile experienței, elementele reacționează între ele în stare gazoasă. Se cere :

a. Formulele electronice ale elementelor ;

b. Grupa și perioada din care fac parte elementele și caracterele lor electrochimice ;

c. Stabilirea caracterului legăturii din combinația formată prin reacția E_1 și E_2 și proprietățile chimice ale combinației ;

d. Discutarea variației proprietăților combinațiilor analoage, pe care le formează E_1 cu elementele care se găsesc în aceeași grupă a sistemului cu E_2 dar în perioade mai mici.

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.98. Două elemente E_1 ($Z = 12$) și E_2 ($Z = 17$) reacționează între ele. Se cere :

a. Formulele electronice ale elementelor E_1 și E_2 ;

b. Grupa și perioada din care fac parte elementele E_1 și E_2 și valoarea coeficientului x și y din formula combinației E_{1x} și E_{2y}

c. Pe baza caracterelor electrochimice, să se arate natura legăturii în combinația E_{1x} E_{2y} și proprietățile soluției obținute prin dizolvarea combinației în apă.

d. cunoscînd masele atomice ale celor două elemente $A_1 = 24$ și $A_2 = 35,5$ să se calculeze concentrația (exprimată în molarități și procente) a soluției ce se obține prin dizolvarea a 200 g din compusul E_{1x} E_{2y} în 400 ml apă (volumul soluției este de 420 ml iar densitatea ei de 1,2 g (ml).

e. Să se reprezinte formulele electronice ale unor elemente asemănătoare cu E_2, cu care E_1 poate să dea combinații analoage cu E_{1x} E_{2y}

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.99. Un element cu numărul de ordine $Z = 30$ se tratează cu 125 ml soluție de acid sulfuric 2 n. Se cere :

a. Formula electronică a elementului ;

b. Să se arate în care grupă și perioadă se găsește elementul, ce caracter electrochimic prezintă și ce valență are ;

Scanned with OKEN Scanner

c. Volumul de gaz degajat la 27°C și 3 at.;
d. Cantitatea de element consumată în reacția cu acidul;
e. Concentrația procentuală a soluției de sare obținută, dacă aceasta cîntărește 200 g iar masa atomică a elementului este 65.

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.100. Se electrolizează 500 ml soluție $FeCl_2$ (conținînd 23,5 g sare) și 500 ml soluție $FeCl_3$ (conținînd 27,05 g sare). Prin prima soluție trece un curent de 3 A timp de 10' iar prin a doua un curent de 5 A timp de 6'. Se cere :

a. Din care din cele două soluții se depune o cantitate mai mare de metal;
b. Să se motiveze rezultatele de la pct. a pe baza legilor fundamentale ale chimiei;
c. Știind că ambele săruri cristalizează cu 6 molecule de apă, să se calculeze concentrațiile celor două soluții înainte și după electroliză exprimate prin normalități (volumul soluțiilor rămîne neschimbat);
d. Formula electronică a ferului, cunoscînd $Z_n = 26$;
e. Grupa și perioada din care face parte.

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.101. O soluție de $MgCl_2$ se supune electrolizei timp de 1 oră, intensitatea curentului fiind de 2,5 A. Se cere :

a. Cantitatea de magneziu depusă la catod;
b. Volumul clorului degajat la anod în condiții normale;
c. Concentrația soluției inițiale dacă s-a consumat 1/2 din $MgCl_2$, iar volumul soluției a fost de 5 l.

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.102. Prin soluția de $CuCl_2$ se trece un curent de 1,5 A. După 5 ore s-au obținut 8,9 g cupru. Să se determine :

a. Cantitatea de electrolit ($CuCl_2$) care trebuie să se descompună în acest interval de timp;
b. Echivalentul electrochimic și echivalentul gram al cuprului.

(Admitere Instit. Politehnic București)

4.103. Cu ajutorul electrolizei apei se cere să se obțină 0,6 l gaz exploziv la temperatura de 20°C și presiunea de 740 torri.

Cît timp va fi necesar pentru aceasta, dacă intensitatea curentului la electroliză este de 2 A ?

(Admitere Instit. Politehnic București)

Scanned with OKEN Scanner

4.104. O instalaţie de electroliză a soluţiei de clorură de sodiu, avînd 30 de electrolizoare, care funcţionează la o sarcină de 138000 A, a produs în 24 ore 178,15 m^3 de leşie cu un conţinut de 756 g/l NaOH. Să se calculeze :

a. Echivalentul electrochimic K al NaOH, g/Ah ;
b. Cantitatea teoretică de electricitate (qt), Ah ;
c. Cantitatea practică de electricitate (q_p), Ah ;
d. Randamentul de curent (η_c) %.

(Admitere Instit. Politehnic Bucureşti)

4.105. În urma electrolizei a 780 kg soluţie apoasă de NaCl cu concentraţia 30% se obţine hidroxid de sodiu, clor şi hidrogen. Să se calculeze :

a. Cantitatea de hidroxid de sodiu, clor şi hidrogen ;
b. Volumul de clor şi hidrogen obţinut.

(Concurs de chimie. 1964)

4.106. Prin electroliza unei soluţii de clorură de sodiu de concentraţie 30% se obţine 240 g NaOH. Se cere :

a. Ce cantitate de soluţie de sare este necesară ;
b. Cîtă soluţie de $CuSO_4$ cu concentraţia $\frac{M}{8}$ va reacţiona cu cantitatea dată de NaOH ;
c. Volumul de hidrogen obţinuţ în urma electrolizei la temperatura de 27°C şi presiunea de 780 mmHg. ;
d. Cantitatea de CuO ce se poate reduce cu vlumul de hidrogen ;
e. Cantitatea de argint ce poate fi precipitat cu clorul obţinut în urma electrolizei.

Subiect teoretic : Legături chimice.

(Concurs de chimie, 1966)

4.107. Prin electroliza clorurii de sodiu de puritate 90% se obţine 140 kg NaOH.

a. Ce cantitate de clorură de sodiu este necesară ? ;
b. Ce volum de hidrogen şi clor se degajă şi în ce greutate ?
c. Ce cantitate de acid clorhidric se obţine prin sinteza elementelor ;
d. Ce cantitate de soluţie 30% se obţine cu acidul rezultat ?

Subiect teoretic : Electroliza şi aplicaţiile ei.

(Concurs de chimie, 1967)

Scanned with OKEN Scanner

4.108. Se electrolizează 6000 cm^3 soluție 0,1 m de sulfat de cupru sub un curent de 4 A timp de o oră folosind anod solubil. Se cere :

1. Ecuațiile reacțiilor care au loc la electrozi ;
2. Cantitatea de cupru depusă ;
3. Volumul gazului degajat la anod în condiții normale ;
4. Presiunea gazului obținut la pct. 3 dacă s-ar fi închis într-un recipient cu capacitatea de 2 l ;
5. Presupunînd că volumul soluției de sulfat de cupru a rămas constant, să se determine molaritatea soluției rămase.

(Concurs de chimie, 1969)

4.109. Din argint și acid azotic se prepară 1 000 g soluție de azotat de argint de 1,7% concentrație. Se cere :

1. Cantitatea de argint necesară ;
2. Ce cantitate de soluție de acid azotic de 6,3% se consumă ;
3. Cantitatea de bromură de argint care s-ar putea obține din azotatul de argint dat ;
4. Presupunînd că supunem calcinării azotatul de argint, să se calculeze ce cantitate de argint se obține.

Subiect teoretic : Oxidarea și reducerea.

(Concurs de chimie, 1969)

4.110. O soluție de sulfat de cupru se tratează cu 1 litru soluție de 20% de hidroxid de sodiu. Precipitatul este calcinat iar pulberea neagră rezultată este redusă cu cărbune.

a. Scrierea ecuației primei reacții chimice sub formă ionică ;
b. Scrierea tuturor ecuațiilor reacțiilor chimice ;
c. Cantitatea de pulbere neagră rezultată știind că randamentul acestei reacții este de 80% ;
d. Cantitatea de metal rezultată din reacția a 3-a ;
e. Volumul gazului degajat ;

Subiect teoretic : Structura și rolul apei în fenomenul de hidratare a ionilor, hidroliză a sărurilor și în electroliză.

(Concurs de chimie, 1969)

4.111. O cantitate de 1 170 g clorură de sodiu, de puritate 50% se supune electrolizei, folosind un curent de 20 A. La catod se obține o substanță A și la anod o substanță B. Substanța B împreună cu hidrogenul se folosește la sinteza unei substanțe C, care se dizolvă în 635 g apă. Se cere :

a. Schema electrolizei ;

Scanned with OKEN Scanner

b. Timpul necesar pentru electroliza cantității inițiale de sare ;
c. Ce cantitate de substanță A s-a format ;
d. Ce cantitate de substanță B s-a format ;
e. Ce volum de hidrogen este necesar pentru sinteza substanței C ;
f. Ce concentrație procentuală are soluția obținută.

Subiect teoretic : Electroliza, mecanism, legi și aplicații.

(Concurs de chimie, 1970)

4.112. În laborator pentru prepararea oxigenului se folosește cloratul de potasiu. Se cere :

a. Să se scrie ecuația chimică ;
b. Să se calculeze cantitatea de oxigen ce se obține din 245 g clorat ;
c. Să se calculeze volumul determinat anterior la 27° ;
d. Să se calculeze volumul pe care îl ocupă cantitatea de oxigen determinat la pct. b în condiții normale ;
e. Să se calculeze cantitatea de cărbune ce se poate combina cu toată cantitatea de oxigen determinat la pct. b ;
f. Să se determine densitatea oxigenului folosind datele obținute la pct. b, d.

Subiect teoretic : Structura atomului.

(Concurs de chimie, 1970)

4.113. Se face electroliza a 1500 cm^3 soluție 0,5 m de $CuCl_2$. Substanța ce se formează la anod se combină cu hidrogenul obținut prin descompunerea termică a metanului. Se cere :

a. Schema electrolizei și ecuațiile chimice ale tuturor reacțiilor ce se produc ;
b. Să se calculeze cît timp a durat electroliza dacă s-a lucrat cu un curent de 50 A ;
c. Ce volum de metan de puritate 98% a fost necesar ? ;
d. Dacă substanța ce se formează la catod ar fi trebuit obținută prin reducerea unui oxid superior al său cu hidrogenul, ce volum de hidrogen la 27°C și 10 at. ar fi necesar ?
e. Ce volum de substanță se formează la combinarea hidrogenului cu substanța ce se formează la anod ;
f. Dacă substanța obținută la pct. e se dizolvă în 10 l apă, ce concentrație molară are soluția obținută ?

(Concurs de chimie, 1971)

Scanned with OKEN Scanner

4.114. I. Explicați și exemplificați asemănările și deosebirile între amestec și combinație.

II. Se dă elementul cu $Z = 17$ și se cere :

— configurația electronică ;

— poziția elementului în sistemul periodic ;

— valența elementului ;

— caracterul electrochimic al acestuia în comparație cu elementele situate în aceeași grupă și perioadă cu el ;

— știind că masa atomică a elemtntului este 35,45, explicați cauzele valorii fracționare a acestuia.

III. Ce procese au loc în timpul electrolizei soluției de sulfat de cupru cu electrozi din cupru ?

Aplicațiile în practică.

(Concurs de chimie, 1971)

4.115. Un gaz A are densitatea relativă față de aer 2,45.

a. Care este gazul ? ;

b. Care este densitatea absolută exprimată în g/l ;

c. 10 moli din acest gaz se combină cu alt gaz B, care are densitatea relativă față de aer 0,069 iar substanța C care rezultă este culeasă într-un recipient de 16 l. Care este presiunea în acest recipient ? ;

d. Să se calculeze masa moleculară a substanței C, știind că densitatea sa este 1,632 g/l la 0°C și presiunea 1 at. Să se compare masa obținută astfel cu masa obținută din formula chimică.

(Concurs de chimie, 1971)

4.116. Se dă șirul transformărilor de mai jos :

$NaCl \xrightarrow{\text{electroliză}} Na + g$; $\quad g + H_2 \longrightarrow h$

$Na + a \longrightarrow b + H_2$; $\quad h + Mg \longrightarrow i + H_2$

$b + CO_2 \longrightarrow C + a$; $\quad h + CuO \longrightarrow j + a$

$b + H_2SO_4 \longrightarrow d + a$; $\quad h + K \longrightarrow FeCl_3 + a$

$b + CuSO_4 \longrightarrow d + f$; $\quad h + CaCO_3 \longrightarrow l + m + a$

Se cer următoarele :

— să se detrmine formulele și să se arate denumirile substanțelor notate cu a, b, c ;

— să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare transformărilor de mai sus ;

— să se arate tipurile de legături în cazul substanțelor a, g, i ;

Scanned with OKEN Scanner

— considerînd că s-au folosit 585 kg sare, să se calculeze volumul gazului g rezultat.

(Concurs de chimie, 1971)

4.117. I. Legăturile chimice la substanţele studiate.

II. Se dă următorul şir de ecuaţii chimice :

$KClO_3 \longrightarrow a + b$ | $b + H_2SO_4 \longrightarrow f + KHSO_4$

$a + H_2 \longrightarrow c$ | $f + Zn \longrightarrow H_2 + g$

$a + S \longrightarrow d$ | $H_2 + h \longrightarrow f$

$d + c \longrightarrow H_2SO_3$ | $a \longrightarrow i$

$a + P_4 \longrightarrow e$ | $PbS + i \longrightarrow j + a$

$e + c \longrightarrow H_3PO_4$ | $KI + c + i \longrightarrow I_2 + K + a$

Se cere :

1. Să se identifice substanţele a, b, c.... şi să se stabilească coeficienţii ecuaţiilor de mai sus.
2. Să se discute ultimele două ecuaţii chimice, ca procese redox.

(Concurs de chimie, 1971)

4.118. I. Subliniaţi răspunsurile exacte la întrebările de mai jos :

1. Concentraţia molară indică : nr. de moli solvat în 1 000 g sol. ;
2. Numărul de moli solvat în 1 000 moli solvent ;
3. Numărul de moli solvat în 1 000 g solvent ;
4. Numărul de moli solvat în 1 000 cm^3 soluţie ;
5. Răspunsurile 1—4 nu corespund.

II. Care şir al hidroacizilor corespunde ordinii crescătoare a punctelor de fierbere : 1. HF, HCl, HI, HBr ; 2. HCl, HBr, HI, HF ; 3. HI, HBr, HCl, HF ; 4. HBr, HCl, HF, HI ; 5. răspunsurile 1—4 nu corespund.

III. Care din echilibrele în faza gazoasă alăturate este deplasat spre dreapta cu creşterea presiunii ?

1. $2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$;
2. $2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$;
3. $C + H_2O \rightleftarrows H_2 + CO$;
4. $2H_2 + O_2 \rightleftarrows 2H_2O$;
5. nici unul.

(Concurs final, 1973)

HIDROGENUL

5.1. a. Reprezentați structura moleculei H_2 și a formării legăturii sigma.

b. Calculați densitatea, densitatea față de aer, de oxigen și în raport cu heliu, a hidrogenului.

5.2. Prin dezlocuirea cui se poate culege hidrogenul ;

a. apei ; b. mercurului ; c. clorului ; d. amoniacului ; e. oxigenului ; f. vaporilor de iod.

Cum se separă hidrogenul de aer ?

5.3. Care dintre compușii de mai jos pun în libertate hidrogenul cu ajutorul sodiului :

a. H_2O ; b. NaOH ; c. HCl ; d. H_2S ; e. CH_4.

5.4. Scrieți toate posibilitățile sub formă de ecuații de a obține hidrogenul din apă.

5.5. Acidul clorhidric pune în libertate hidrogenul numai cu anumite metale.

Care sînt acele metale din șirul de mai jos : Cu, Zn, Ag, Al, Fe, Mg.

Să se scrie ecuațiile reacțiilor și să se arate oxidantul.

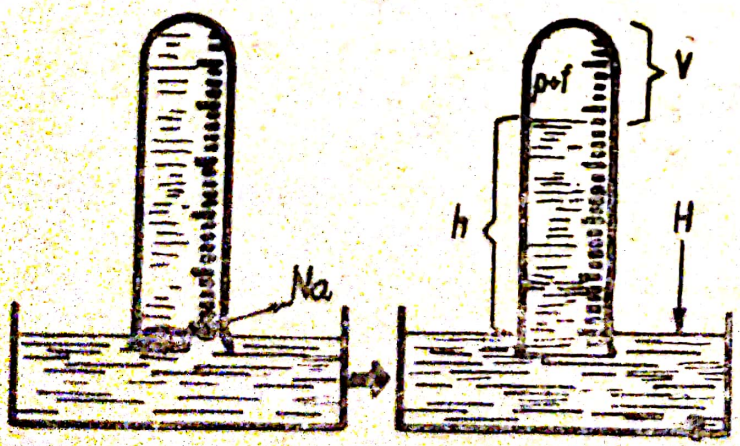


Fig. a

5.6. Generatoarele portabile de hidrogen folosesc hidroliza hidrurii de calciu.

Ce cantitate de hidrogen (mol, g, l) poate rezulta din 168 g CaH_2 ?

5.7. Pentru a culege hidrogenul degajat din reacția sodiului cu apa se folosește instalația din fig. a.

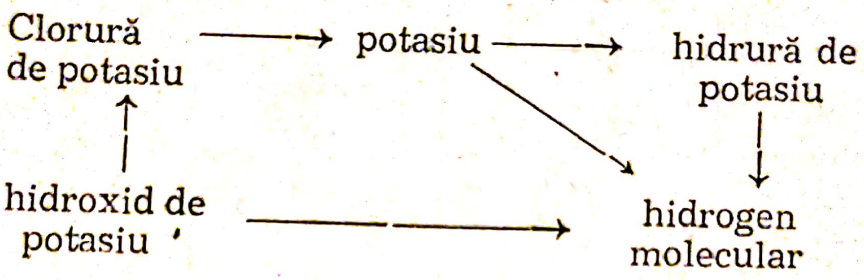
Scanned with OKEN Scanner

Dacă se culeg 0,448 ml hidrogen în condiții normale ce greutate a avut bucățica de sodiu introdusă și dacă presupunem că a fost curățată de oxid.

În cazul cînd cîntărim 1 g de sodiu și se degajă același volum de H_2 ce puritate are sodiul ?

Ce presiune are gazul dacă presiunea atmosferică H este de 750 mm la 30°C. La aceeași temperatură tensiunea vaporilor de apă este de 32 mm col de Hg, iar înălțimea coloanei de lichid rămasă este de 68 mm.

5.8. Înlocuiți cu formule, cuvintele din următoarele transformări :



Scrieți și ecuațiile acestor transformări.

5.9. Ce volum de hidrogen va rezulta în reacția a 500 g soluție de HCl cu 200 g zinc 35% impurități ?

Ce concentrație procentuală are soluția de acid clorhidric ?

5.10. Ionii de hidrogen pot fi reduși de :

a. cupru ; b. fier ; c. aluminiu ; d. argint ; e. sodiu. Scrieți cîte un exemplu pentru cazurile reale.

5.11. În 10 g de hidrogen, cîți atomi se găsesc ?

Cîte molecule cuprind aceste grame ?

Ce număr de atomi de calciu va reacționa cu această cantitate de hidrogen ?

5.12. Se dau reacțiile :

a) $H_{(g)} \longrightarrow H^+_{(g)} + e^- + 310$ kcal

b) $H_2 \longrightarrow 2H + 104$ kcal

c) $H^+_{aq} + H_2O_{aq} \longrightarrow H_3O^+_{aq} - 256$ kcal

1. Specificați tipul fiecărei reacții din punct de vedere termic.

Scanned with OKEN Scanner

2. Ultima reacţia ce nume are din punct de vedere protolitic. Ce rol are apa în acest caz ?

5.13. Daţi exemple de reacţii în care hidrogenul să fie : a) oxidant ; b) reducător.

5.14. Explicaţi prin natura legăturilor chimice şi a celor dintre molecule, valorile punctelor de fierbere şi de solidificare ale compuşilor daţi. Aşezaţi substanţele în ordinea descrescătoare a punctului de fierbere.

Substanţa	Masă moleculară	Punct de solidificare	Punct de fierbere
NH_3	17	— 78°	—33°
PH_3	34	—132°	—87°
H_2O	18	0°	100°
H_2S	34	— 85°	—60°

5.15. Se dă un tabel cu hidrurile elementelor din sistemul periodic. Coloraţi după următoarele indicaţii :

1. hidrurile ionice cu roşu ;
2. hidrurile covalente polare în două nuanţe de verde pentru polaritate mare şi cu polaritate mică ;
3. cu galben cele nepolare.

Perioada	Grupa						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
II	LiH	BeH_2	B_2H_6	CH_4	NH_3	H_2O	HF
III	NaH	MgH_2	(AlH_3)	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl
IV	KH	CaH_2	Ga_2H_6	GeH_4	AsH_3	H_2Se	HBr
V	RbH	SrH_2	(InH_3)	SnH_4	SbH_3	H_2Te	HI

Precizaţi care pot fi descompuse de apă.

5.16. Ştiind că hidrura de bor are densitatea de 1,25 g/l şi că procentul de bor este 78,5 iar de hidrogen 21,5 aflaţi formula acestui compus.

Scanned with OKEN Scanner

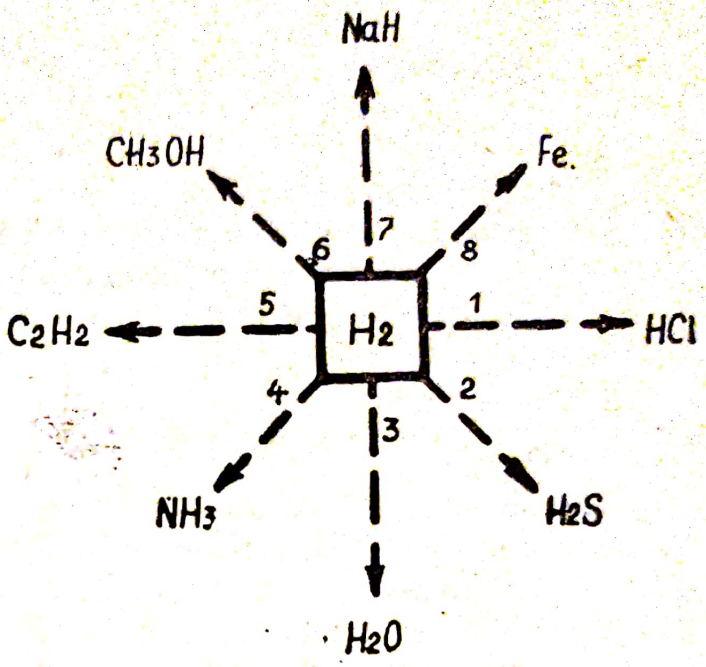
5.17. Principalele proprietăţi chimice ale hidrogenului s-ar rezuma la schema de mai jos. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor chimice reprezentate prin săgeţi.

5.18. Cum se pot realiza următoarele sinteze :

a. Amoniacul din gaz metan şi aer ;

b. HCl folosind NaCl şi H_2O ;

c. CaH_2 din $CaCl_2$ şi H_2SO_4.



5.19. Scrieţi hidrurile următoarelor elemente : Na, C, P, Al, As, Ca, Si.

Denumiţi aceste hidruri şi reprezentaţi pentru fiecare ce fel de legături are. Care dintre acestea hidrolizează ?

5.20. Să se scrie hidrurile halogenilor. Care va fi cel mai polarizat dipol ? Ce fel de legături sînt între moleculele lor ?

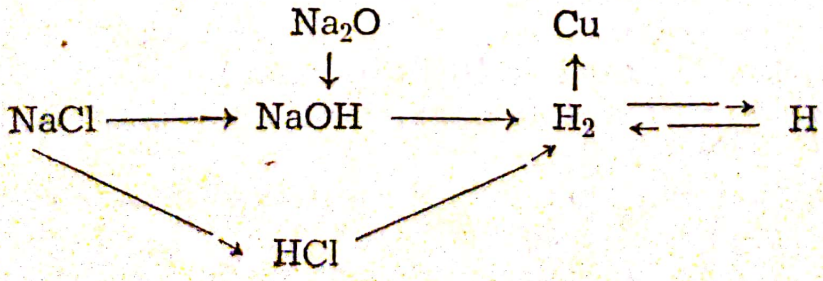
Legătura sigma din aceste hidruri se formează prin interpătrunderea unui orbital al halogenului cu al hidrogenului.

Care sînt aceşti orbitali şi cum se reprezintă ?

5.21. Ce volum de hidrogen dezlocuieşte zincul din 500 ml soluţie 1 n de acid sulfuric ?

Cu cîţi moli de sulf se va combina hidrogenul rezultat ?

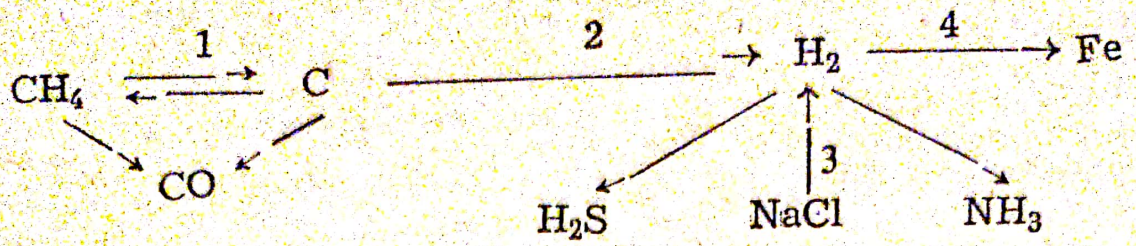
5.22. Scrieţi sub formă de ecuaţie următoarele transformări :



Ce fel de legături se găsesc în Na_2O, NaOH.

Ce fel de cristale formează substanţele prinse în schemă ?

5.23. Rezolvați schema :



Se cere :

a. Relația 1 fiind reversibilă în echilibru chimic în ce sens se va deplasa echilibrul la presiune mare ?

b. Ce rol are carbonul în reacția 2 și hidrogenul în reacția 4 ?

c. Ce volum de hidrogen rezultă în reacția 3 dacă se folosesc 2 l soluție 0,5 n de NaCl ?

5.24. Să se scrie compușii cu hidrogenul pentru următoarele elemente : azot, calciu, carbon, sulf, fluor.

a. Reprezentați legăturile acestor compuși ;

b. Care au caracter acid și cum se pune în evidență ;

c. Felul forțelor fizice dintre particulele acestor compuși.

5.25. Un aparat Kipp pentru producerea hidrogenului a fost încărcat cu granule de zinc de 90% și cu o cantitate suficientă de acid clorhidric. După producerea a 448 l hidrogen, granulele de zinc din aparat s-au consumat total. Să se determine :

a. Care a fost cantitatea de zinc introdusă în aparat ?

b. Ce cantitate de acid clorhidric pur s-a consumat pentru reacția cu zinc ?

(Examen de admitere, Iași, 1969)

5.26. O cantitate x de aliaj de cupru-aluminiu care conține 7,8% Al, se tratează cu o soluție de 7,1% HCl. Se dizolvă numai Al și se degajă 0,15 kmoli H_2.

Se cere :

a. Masa soluției de HCl consumat ;

b. Cantitatea x de aliaj ; să se arate dacă aliajul este (sau nu) echimolecular ;

c. Volumul apei lichide ce ar trebui electrolizată pentru a obține H_2 degajat la pct. 2 ;

d. Cantitatea de piatră vînătă de 90% puritate ce se poate obține din Cu conținut în aliaj, dacă $\eta = 90\%$.

(Admitere Inst. Politehnic, București)

Scanned with OKEN Scanner

5.27. a) Care este configurația electronică a elementului Z=17 ?

b) Prin descompunerea termică a 850°C a unei mase de 32 kg gaz metan s-au obținut 18 kg carbon și hidrogen. Ce volum ar ocupa hidrogenul format în condiții normale ?

c) Ce valoare are echivalentul chimic al unei substanțe A, dacă 112 g din substanța A reacționează cu 64 g dintr-o substanță B știind că 24 g din substanța B reacționează cu 1,5 g H_2.

(Concurs de chimie. 1972)

5.28. Se consideră reacția $H_2 \rightleftarrows 2H$. În ce sens se deplasează echilibrul reacției atunci cînd factorii de care depinde se modifică ?

(Concurs final, 1973)

Scanned with OKEN Scanner

HALOGENII

6.1. Calculaţi densitatea faţă de hidrogen a fluorului şi a clorului.

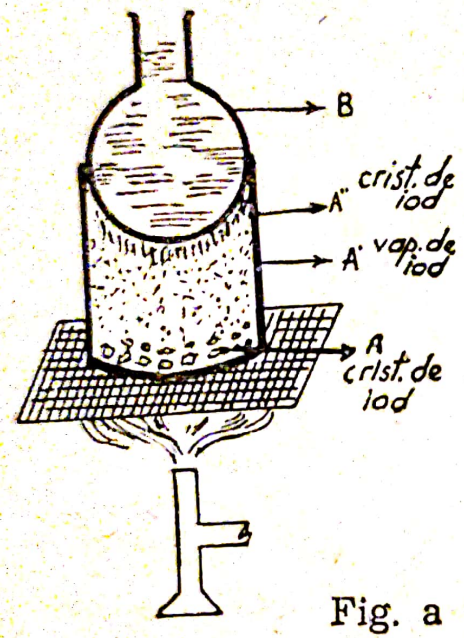


Fig. a

6.2. Executaţi experienţa reprezentată în fig. a.

a. Ce fenomen se demonstrează prin această experienţă ;

Definiţi fenomenul.

b. Ce este în balon ;

c. Executaţi experienţa şi cu altă substanţă. Ex. naftalină.

6.3. Explicaţi pe baza legăturilor chimice :

a) Punctele de solidificare şi de fierbere ;

b) Energia de disociere după datele din tabela de mai jos :

Halogenii	Stări de oxidaţie	Energia de disociere Kcal/mol	Punctul de solidificare	Punctul de fierbere
Fluor	—1, 0	38	—223°	—187°
Clor	—1, 0, 1, 3, 4, 5, 6, 7	57	—102°	— 35°
Brom	—1, 0, 1, 5, 6	45	— 7°	+ 59°
Iod	—1, 0, 1, 3, 5, 7	35	114°	183°

6.4. Calculaţi masa clorului care se dizolvă în 5 l apă, ştiind că solubilitatea clorului la 15° este 2,6 l clor/l de apă.

6.5. Clorul lichid are densitatea 1,5 g/cm^3, care va fi volumul în c. n. obţinut prin evaporarea a 10 l clor lichid ?

Scanned with OKEN Scanner

6.6. Vaporii de iod la a) 600° au o densitate de 11,275 g/l ; b) 1500° au o densitate de 5,831 g/l. Determinați numărul de atomi din moleculă, la aceste temperaturi.

6.7. Solubilitatea iodului în apă este redusă. Se dizolvă mai ușor în iodură de potasiu datorită echilibrului :

$$I_2 + I^- \rightleftarrows I_3^-$$

Să se explice :

a) Cînd se va adăuga KI la o soluție saturată de iod în iodură de potasiu, cum se va deplasa echilibrul ?

b) Același lucru pentru cazul cînd se adaugă apă.

6.8. Iodul este de 200 ori mai ușor solubil în eter decît în apă. Dacă în 120 ml apă se dizolvă 8 mg iod și se adaugă 120 ml eter și se agită după care se separă eterul. Ce cantitate de iod a rămas în apă ?

b) Care este cantitatea de iod ce a rămas după a doua spălare cu încă 12 ml eter ?

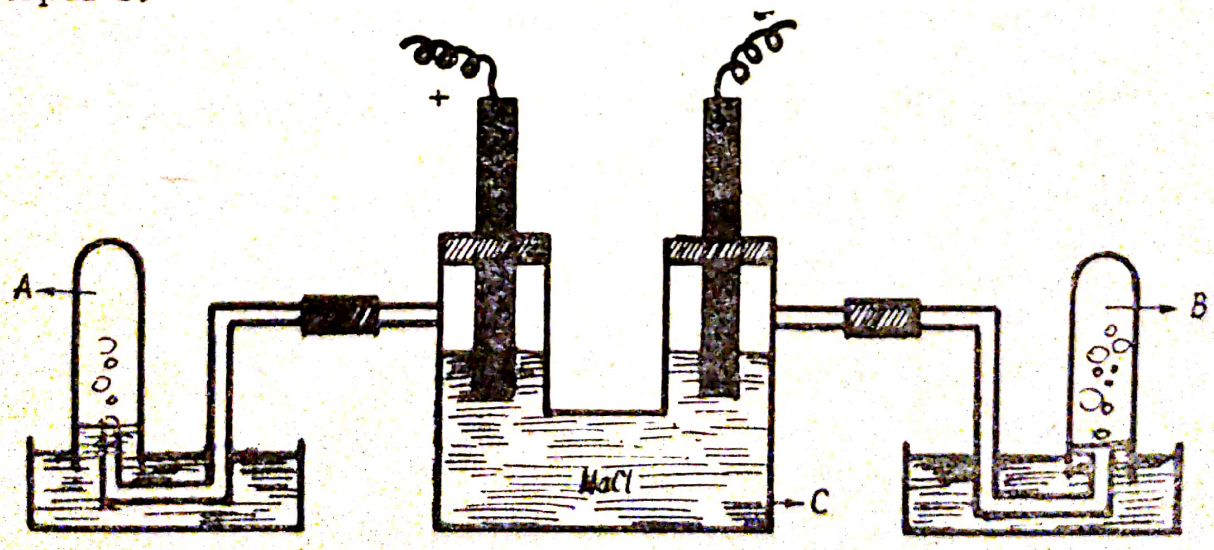
c) Să se afle procentul de iod care trece în eter și să se deducă cum e mai convenabil, spălări cu volume mici de eter și repetate sau volume mari de eter ?

6.9. Fabricarea CaF_2 se realizează după reacția :

$$F_2 + 2NaOH \rightarrow 2NaF + 1/2O_2 + H_2O$$
$$2NaF + CaO + H_2O \rightarrow CaF_2 + 2NaOH$$

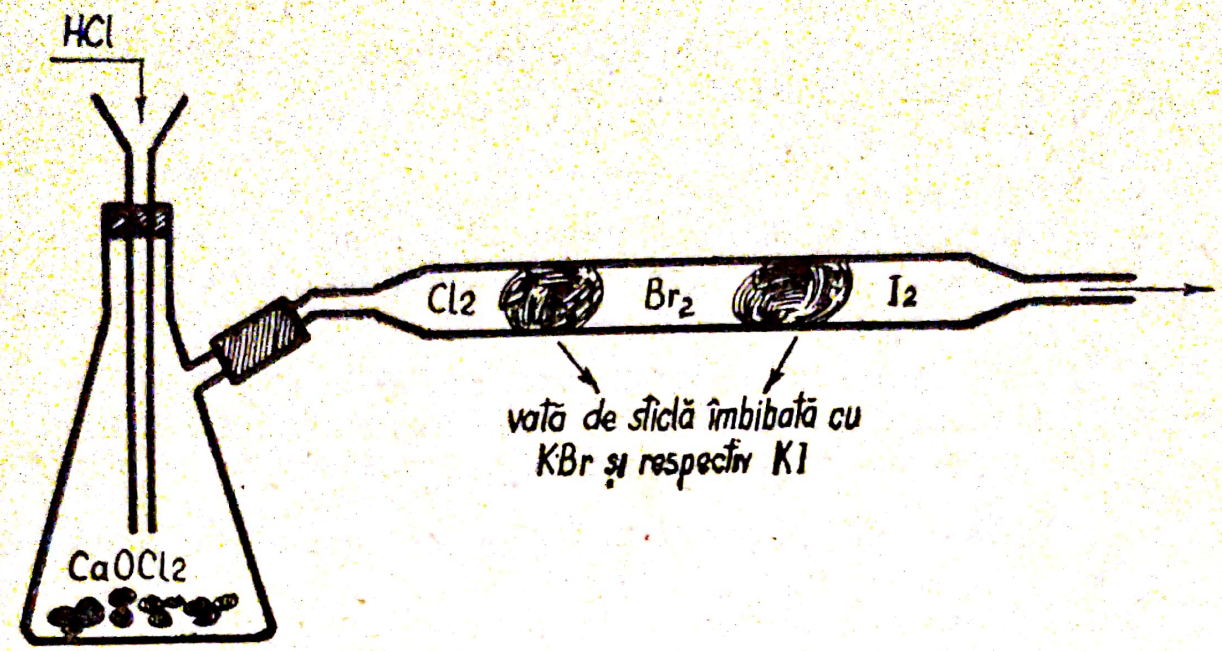
Dacă pentru 4000 kg de fluor se adaugă 20.000 kg de oxid de calciu, ce procent de utilizare are oxidul de calciu ?

6.10. Montați aparatul de mai jos, descrieți fenomenele care au loc și arătați cum se pot identifica gazele A, B și substanța din corpul C.



Scanned with OKEN Scanner

6.11. Explicați prin ecuații chimice fenomenele din desenul dat mai jos după ce ați executat experiența.



Menționați în fiecare caz oxidantul.

6.12. Arătați grafic formarea legăturilor din moleculele halogenilor. Care sînt orbitalii care se întrepătrund pentru a forma această covalență ?

6.13. Așezați halogenii în ordinea crescîndă a puterei oxidante și anionii în ordinea crescîndă a puterii reducătoare.

Dați trei exemple de reacții în care anionii sînt reducători.

6.14. Cum se explică existența stărilor de oxidație de +1, +3, +5, și +7 la clor, brom și iod. De ce nu prezintă și fluorul asemenea stări de oxidație.

Dați exemple de compuși pentru fiecare halogen în aceste stări.

6.15. Discutați următoarele reacții redox :

$$HCl + MnO_2 =$$
$$HCl + KMNO_4 =$$
$$HCl + K_2Cr_2O_7 =$$

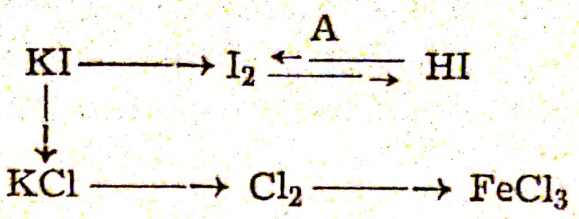
Denumiți ionii oxidanți din aceste ecuații.

6.16. Scrieți ecuațiile reacțiilor clorului cu substanțele de mai jos. În care reacție clorul este oxidant :

a) în H_2S ; b) cu SO_2 ; c) cu Zn ; d) cu KBr ; e) cu H_2.

Scanned with OKEN Scanner

6.17. Să se reprezinte prin ecuații chimice transformările de mai jos :



Aplicați legea maselor penrtu procesul A și discutați cum se deplasează echilibrul spre HI.

6.18. Permanganatul de potasiu în mediu acid pune iodul în libertate din ioduri.

a. Cantitatea de iod ce se formează dacă se folosesc pentru reacție 10 ml slouție n/10 ?
b. Cîți litri de clor sînt necesari pentru a obține aceeași cantitate de iod ?

6.19. Iodul poate fi scos din ioduri de ozon în mediu apos și de apa oxigenată. Scrieți aceste două reacții și arătați cum se pune în evidență experimental formarea iodului.

6.20. La trecerea clorului prin : KOH, NaOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ se formează compuși oxigenați ai clorului.

Care sînt ecuațiile reacțiilor și care sînt acești compuși ; Enumerați utilizările lor.

6.21. Dați 5 exemple de acuații în care clorul să fie oxidant folosind de fiecare dată alți compuși.

6.22. Să se scrie cinci ecuații chimice prin care anionul I^- să se oxideze la iod.

În care caz rezultă mai mulți moli dacă se folosește aceeași cantitate de iodură de potasiu. Să se arate care sînt oxidanții în fiecare caz.

6.23. Să se calculeze randamentul de obținere a acidului fluorhidric, dacă din 200 g de fluorură de calciu de puritate 78% s-au obținut 35 g de acid fluorhidric. Ce cantitate de soluție 3,5% se poate prepara cu acidul rezultat și cu ce cantitate de silicat de calciu poate reacționa.

6.24. Ce cantitate de acid fluorhidric rezultă din 250 g de fluorină cu 20% impurități ?. Acidul rezultat reacționează cu bioxidul de siliciu. Ce cantitate de tetrafluorură rezultă ? Scrieți ecuațiile în continuare pînă la insecticidul hexafluorosilicatul de sodiu.

Scanned with OKEN Scanner

6.25. Folosind fosfor alb și halogenii corespunzători, printr-un lanț de reacții se prepară HBr și acid iodhidric. Reprezentați prin ecuații aceste reacții în ambele cazuri.

6.26. Sînt date mai jos gradele de disociere a acidului iodhidric la diferite temperaturi. Completați tabelul cu valorile constantei de echilibru la aceste temperaturi :

t°	283°	356°	445°	530°	1 020°
%	18	19,5	22	25	33
Ke					

6.27. Să se compare reactivitatea clorului cu a bromului în reacțiile :

a) H_2 ; b) KOH ; c) H_2S

2) Cum se pot deosebi vaporii de brom de vaporii de bioxid de azot ?

3) Cum se poate obține KI din :
a) KIO_3 ; b) KIO_4.

4. Analizați redox reacțiile și scoateți în evidență rolul anionului I^-

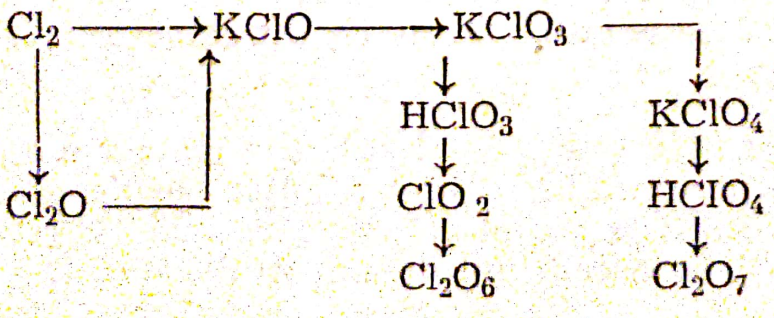
a) $KI + HgCl_2 \rightarrow K_2[HgI_4] + KCl$
b) $CuSO_4 + KI \rightarrow K_2SO_4 + Cu_2SO_4 + I_2$
c) $KIO_3 + H_2SO_4 + KI \rightarrow K_2SO_4 + I_2 + H_2O$

6.28. Care este PH-ul și P(OH)-ul unei soluții de HCl
a) 0,5 M ; b) 0,05 M.

6.29. Solubilitatea acidului clorhidric este de 700 g/l de apă Ce volum de acid clorhidric se va dizolva în 700 g apă.

6.30. Se dă reacția $I_2 \rightleftarrows 2I$. La 800° gradul de disociere este 0,18. Să se calculeze valorile constantei de echilibru și a constantei de presiune. (P total = 1 atm.).

6.31. Denumiți produșii din schema de mai jos. Arătați și condițiile în care se petrec aceste reacții :



6.32. Se dau 23 g I_2 și 0,5 g H_2. La o temperatură de 450° se atinge echilibrul într-un recipient de 1 litru și amestecul la echilibru conține 0,95 g I_2.

a) Ce număr de moli din fiecare gaz se găsește la echilibru ?
b) Care este valoarea constantei de echilibru ?
c) Care este presiunea totală din recipient ?

6.33. Ce cantitate de $AuCl_3$ rezultă prin acțiunea a 80 g amestec de HCl și HNO_3 ?. Care este raportul dintre masele soluțiilor acestor acizi care trebuie respectat dacă 36,5% este soluția de acid clorhidric, iar 63% soluția de acid azotic ?

6.34. Alcătuiți o schemă cît mai estetică și completă cu prepararea și utilizările cloratului de potasiu.

6.35. Se dau compușii : $Ca(ClO_3)_2$; NH_4ClO_4 ; $CaCl_2$; KClO ; $HClO_2$.

Se cere :

a. Denumirile și starea de oxidație a clorului ;
b. Ionizarea acestor compuși ;
c. Obținerea compusului KClO.

6.36. Folosind hidroxid de potasiu și clor, să se arate reacțiile prin care se ajunge la precloratul de potasiu. În ce raport se găsesc cantitățile de oxigen obținute din cloratul și precloratul care s-ar putea obține din 29 l clor la 27° și 770 mm col. de Hg.

6.37. La Combinatul Chimic Borzești se fabrică clorură de var din var stins și clor. Clorul se obține prin electroliza saramurei de 310 g/l, iar randamentul este 80%.

Cîtă saramură va fi necesară pentru a obține 127 kg clorură de var ?

6.38. La analiza unei sări care conține aioni de clor, s-au folosit 10 ml soluție 0,1 m de $AgNO_3$. Reacția dintre anionul de clor și cationul de argint este reversibilă sau ireversibilă. De ce ?

Ce procent de clor are sarea dacă soluția analizată era obținută din 5 g de sare dizolvată în 100 g apă și din care s-au luat la analiză 10 g soluție.

6.39. Un amestec format din clorură de potasiu și clorat în greutate de 197 g se încălzește pînă nu se mai degajă gaz. În urma reacției se culeg 33,6 l oxigen. Care este compoziția procentuală a amestecului ? Ce cantitate de argint trebuie dizolvată în acid azotic pentru ca sarea rezultată să precipite tot rezidul de mai sus dizolvat în apă.

Scanned with OKEN Scanner

6.40. Se încălzește la 500° un amestec de 133 g format din clorură de sodiu și din clorură de potasiu, cu acid sulfuric. Gazul cules în apă formează o soluție care cu zinc degajă 22,4 l hidrogen.

Care este compoziția procentuală a amestecului ? Ce volum de CO_2 va degaja, dacă soluția primului gaz s-ar trece peste bicarbonat de sodiu ?

6.41. Clorura aurică tratată în mediu apos cu bioxid de sulf, pune în libertate aurul. Să se scrie ecuația stabilind coeficienții cu ajutorul numărului de oxidare. Ce cantitate de soluție de clorură aurică 30% este necesară pentru a depune 98,48 g aur ?

6.42. Pentru a obține o cantitate de clor din acid clorhidric se folosesc 41 g clorat de potasiu.

Aceeași cantitate de clorat servește la oxidarea 16 g sulf. De ce puritate este cloratul folosit ? Ce volum de clor se obține ?

Din ce volum de soluție molară de hidroxid de potasiu s-a preparat cloratul pur utilizat ?

6.43. Se dozează o soluție de iod, care ocupă un volum de 10 cm^3 cu o soluție de 7,9 g/l de $Na_2S_2O_3$, în prezența amidonului. Se constată că se consumă 400 cm^3 din soluția de tiosulfat, pentru a decolora amidonul. Care este normalitatea soluției de iod și titrul în moli/l. Se indică că în cursul reacției tiosulfatul se transformă în tetrationat de sodiu și iodul în iodură fără acțiunea asupra amidonului.

6.44. Permanganatul de potasiu este folosit ca oxidant. Arătați pentru care dintre atomii și ionii dați poate fi folosit ca oxidant :

a. I^- ; b. I_2 ; c. Cl_2 ; d. Cl^- ; e. Br^-.

Ce transformări au loc, arătați semiecuația redox.

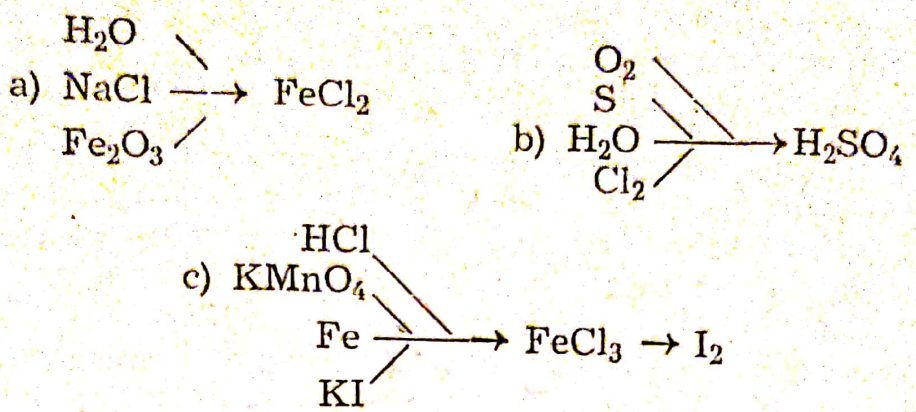
Care se realizează cel mai ușor experimental ?

6.45. Arătați răspunsurile exacte la următoarele întrebări :

1. Cu Ag^+ se dozează :
   a. Cl^+ ; b. Cl^- ; c. Cl_2
2. Cu amidon se identifică :
   a. I° ; b. I^- ; c. I_2.
3. Clorul poate fi scos din cloruri cu :
   a. I_2 ; b. F_2 ; c. Br_2.
4. Cel mai puternic acid halogenat este :
   a. HBr ; b. HCl ; c. HF ; d. HI.
5. Cel mai bun oxidant este :
   a. $KClO_3$; b. $KBrO_3$; c. $CaOCl_2$.

Scanned with OKEN Scanner

6.46. Folosind materiile prime date, arătați lanțul transformărilor, pînă la substanțele finite care se cer în următorul exercițiu :



6.47. Se dau transformările :

1. $a + HCl \rightarrow Cl_2 + b + H_2O$
2. $b \rightarrow Cl_2 + c + H_2$
3. $c + Cl_2 \rightarrow d + b + H_2O$
4. $d \rightarrow a + b$
5. $a \rightarrow b + O_2$

a. Să se determine substanțele a, b, c, d. e ;

b. Să se stabilească coeficienții prin analiză redox.

6.48. Scrieți formulele următorilor compuși :

a. Cromat de potasiu ;
b. Hipobromit de potasiu ;
c. Iodit de potasiu ;
d. Iodat de potasiu.

Care este cel mai bun oxidant din acești compuși ?

Care sînt schimbările de valență posibile în cazul compusului cu rol de oxidant mai puternic.

6.49. Într-un vas cu apă de clor (volum cunoscut) se adaugă KI, puțin amidon și se titrează cu soluție de tiosulfat de sodiu de normalitate cunoscută. Care sînt modificările de culoare care se produc și reacțiile care au loc ?

La ce pot servi aceste transformări ?

6.50. Clorul obținut prin electroliza clorurii de sodiu în soluție este folosit la prepararea a 500 kg soluție de 36,5% HCl.

a. Ce cantitate de clorură de vinil se obține ?
b. Ce cantitate de soluție 60% de NaCl a fost necesară ?
c. Ce volum de soluție 5 n de NaOH se poate obține din hidroxidul de sodiu rezultat ?

Scanned with OKEN Scanner

6.51. Se consideră o soluție de apă de Javel conținînd un ion-gram de hipoclorit pe litru.

Care este normalitatea sa ?. Arătați că un litru din această soluție are putere oxidantă ca 22,4 l clor gazos în condiții normale.

(Bacalaureat, Franța)

6.52. O soluție de azotat de argint conține, la litru o cantitate necunoscută din această substanță. Adăugînd la 100 cm^3 din această soluție 7,3 cm^3 de soluție de HCl, care cuprinle 50 g de acid la litru se precipită tot argintul sub formă de clorură.

a. Care este masa clorurii de argint precipitată.
b. Care este masa azotatului de argint conținută într-un litru de soluție.
c. Dacă masa acidului conținut în 7,3 cm^3 de soluție de acid clorhidric este în stare gazoasă la 0°C și presiune de 760 mm Hg, ce volum va ocupa.

(Bacalaureat, Franța)

6.53. Se dozează apa Javel astfel :

10 cm^3 din această soluție se adaugă la o soluție acidă de iodură de potasiu în exces. Soluția devine brună pentru că se eliberează iod. Se decolorează soluția obținută cu SO_2. Se consumă 112 cm^3 de SO_2.

a. Scrieți reacțiile redox intervenite în acest dozaj.
b. Aflați gradul clorometric al apei de Javel studiate.

(Bacalaureat, Franța)

6.54. La fabricarea acidului clorhidric de sinteză se consumă 11,2 m^3 H_2/oră. Acidul clorhidric fabricat se dizolvă în apă, rezultînd o soluție de 36,5%.

Se cere :

1. Cantitatea în kmoli de HCl fabricat într-o zi ?
2. Cantitatea de NaCl ce trebuie electrolizată pentru a obține clorul necesar în fabricație.
3. Cantitatea de apă consumată la obținerea soluției de acid.
4. Numărul de damigene de capacitatea de 50 l necesare pentru a depozita soluția de acid clorhidric ($\rho = 1$ g/cm^3).
5. Densitatea clorului ρ și densitatea lui d_1 față de aer ; de cîte ori clorul este mai greu decît acidul clorhidric ?

(Examen de admitere, 1969)

6.55. Prin electroliza clorurii de sodiu topită se obțin 2 m^3 de clor la temperatura de 27°C și presiunea de 2 at.

Se cere :

Scanned with OKEN Scanner

6.51. Se consideră o soluție de apă de Javel conținînd un ion-gram de hipoclorit pe litru.

Care este normalitatea sa ?. Arătați că un litru din această soluție are putere oxidantă ca 22,4 l clor gazos în condiții normale.

(Bacalaureat, Franța)

6.52. O soluție de azotat de argint conține, la litru o cantitate necunoscută din această substanță. Adăugînd la 100 cm^3 din această soluție 7,3 cm^3 de soluție de HCl, care cuprinle 50 g de acid la litru se precipită tot argintul sub formă de clorură.

a. Care este masa clorurii de argint precipitată.
b. Care este masa azotatului de argint conținută într-un litru de soluție.
c. Dacă masa acidului conținut în 7,3 cm^3 de soluție de acid clorhidric este în stare gazoasă la 0°C și presiune de 760 mm Hg, ce volum va ocupa.

(Bacalaureat, Franța)

6.53. Se dozează apa Javel astfel :

10 cm^3 din această soluție se adaugă la o soluție acidă de iodură de potasiu în exces. Soluția devine brună pentru că se eliberează iod. Se decolorează soluția obținută cu SO_2. Se consumă 112 cm^3 de SO_2.

a. Scrieți reacțiile redox intervenite în acest dozaj.
b. Aflați gradul clorometric al apei de Javel studiate.

(Bacalaureat, Franța)

6.54. La fabricarea acidului clorhidric de sinteză se consumă 11,2 m^3 H_2/oră. Acidul clorhidric fabricat se dizolvă în apă, rezultînd o soluție de 36,5%.

Se cere :

1. Cantitatea în kmoli de HCl fabricat într-o zi ?
2. Cantitatea de NaCl ce trebuie electrolizată pentru a obține clorul necesar în fabricație.
3. Cantitatea de apă consumată la obținerea soluției de acid.
4. Numărul de damigene de capacitatea de 50 l necesare pentru a depozita soluția de acid clorhidric ($\rho = 1$ g/cm^3).
5. Densitatea clorului ρ și densitatea lui d_1 față de aer ; de cîte ori clorul este mai greu decît acidul clorhidric ?

(Examen de admitere, 1969)

6.55. Prin electroliza clorurii de sodiu topită se obțin 2 m^3 de clor la temperatura de 27°C și presiunea de 2 at.

Se cere :

Scanned with OKEN Scanner

1. Să se scrie și să se explice ecuațiile reacțiilor care au loc la electroliza topiturii.
2. Să se calculeze cantitatea de clorură de sodiu care a fost descompusă.

(Concurs de chimie, 1969)

6.56. Pentru dizolvarea zincului din 20 g zinc tehnic, se consumă 50 g soluție HCl 36,5%.

Se cere :

a. procentul de zinc conținut în zincul tehnic.
b. volumul de hidrogen rezultat la 20° și 740 mm col de Hg.
c. Cantitatea de acid clorhidric 1 n ce s-ar consuma în aceeași reacție.
d. timpul necesar pentru a depune electrolitic din soluția rezultată 0,1368 g zinc folosind un curent de 3,5 A.

(Concurs de chimie, 1972)

Scanned with OKEN Scanner

OXIGENUL ȘI COMPUȘII LUI

7.1. Dați cîte trei exemple de compuși în care oxigenul să fie legat astfel :

a. electrovalent $:\ddot{O}:^{2-}$

b. covalent $:\ddot{O} = ; - \ddot{O}-$

c. mixt O_2^{2-} $^{-}:\ddot{O}-\ddot{O}:^{-}$ $:\ddot{O}^{-}-$

7.2. Să se prezinte structura : H_2O ; H_3O^+ ; OH^- și legăturile dintre moleculele apei lichide și solide.

7.3. Dați explicații asupra semnificațiilor săgeților din schema de mai jos :

ELEMENTUL	O	Se	Se	Te	Po
Electronegativ	←				
Caracter nemetalic	←				
Caracter metalic					→
Oxizli	—	SO_3	SeO_3	TeO_3	PoO_3
Caracterul bazic					→

7.4. Faceți comparații între ultimul nivel al sulfului, azotului și clorului urmărind :

a) distribuția electronilor ;

b) care sînt subnivelele existente ;

Scanned with OKEN Scanner

c) depărtarea electronilor de valență față de nucleu ;
d) electronegativitatea.

7.5. Se dau echilibrele :

a. $H_2O \rightleftarrows H_2 + 1/2\ O_2$

b. $2O_3 \rightleftarrows 3O_2$

Cum se vor deplasa echilibrele în fiecare caz pentru creșterea presiunii.

7.6. Pentru apa oxigenată se cunosc trei metode principale de obținere :

a. din peroxizi cu apă sau cu acid sulfuric ;
b. din acid persulfuric și apă ;
c. din sulfat acid de amoniu și apă.

1. Se cere scrierea tuturor ecuațiilor reacțiilor ;
2. Care este consumul de apă în toate cele trei procedee dacă se prepară 500 g apă oxigenată 80% și cu randamentul 100%.

7.7. Descompunerea unor peroxizi, procură oxigen pur. Exemplu :

a) $2H_2O_2 \rightleftarrows 2H_2O + O_2$

b) $2Li_2O_2 \rightleftarrows 2Li_2O + O_2$

Care este procentul de oxigen utilizabil din masa totală a celor doi peroxizi ?

7.8. Puterea oxidantă a apei oxigenate se exprimă în „titru volumetric" care reprezintă numărul de centimetri cubi de apă formată prin descompunerea unui cm^3 apă oxigenată. Ce titru volumetric are o soluție de apă oxigenată care are densitatea de 1,401 g/cm^3 de concentrație 65%.

7.9. În tabelul de mai jos sînt oxizii cîtorva elemente din grupele principale. Colorați cu : a) cu roșu oxizii bazici ; b) cu galben oxizii amfoteri ; c) cu verde cei acizi ; d) cu albastru oxizii indiferenți.

I	II	III	IV	V	VI	VII
Li_2O	BeO	B_2O_3	CO	No	—	F2O
			CO_2	N_2O_5	—	—
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	So_3	Cl_2O_7
K_2O	CaO	Sa_2O_3	GeO_2	As_2O_3	SeO_3	Br_2O_7
Rb_2O	SrO	In_2O_3	SnO_2	Sb_2O_5	FeO_3	I_2O_7
Cs_2O	BaO	—	PbO_2	Bi_2O_5		—

Scanned with OKEN Scanner

7.10. Care este răspunsul corect :

1. Apă pură conduce curentul electric ?
   a) da ; b) nu.
2. Produsul ionic al apei este dat pentru mediu :
   a. neutru ; b. acid ; c. bazic.
3. Apa formează cristale ;
   a. covalente ; b. ionice ; c. moleculare.
4. Legăturile dintre moleculele apei sînt :
   a. Van der Waals ; b. dipol-dipol ; c. punți de hidrogen.

7.11. Peroxidul de sodiu împreună cu acidul sulfuric conduce la un peroxid covalent. Reprezentați legăturile în ambii peroxizi.

Ce cantitate de soluție 30% de apă oxigenată se obține din 7,8 g peroxid de sodiu ?

Aflați volumul de oxigen care rezultă prin descompunerea apei oxigenate.

7.12. Din reacția cloratului de potasiu cu sulful rezultă un gaz. Calculați densitatea acestui gaz față de hidrogen.

Ce transformări au loc dacă acest gaz se trece prin soluție de NaOH, după care rezultatul se tratează cu apă oxigenată. Discutați fenomenul redox în reacția dintre clorat și sulf.

7.13. 1. Dintre oxizii de mai jos care este peroxid :
a. MnO_2 ; b. PbO_2 ; c. BaO_2 ; d. CO_2 ; e. SnO_2.

7.14. Dintre oxizii de mai jos care se dizolvă în acidul sulfuric :
a. N_2O ; b. N_2O_3 ; c. CuO ; d. P_2O_3 ; e. CO.

7.15. Subliniați răspunsul exact pentru următoarele întrebări :

1. Din apa oxigenată cum se obține oxigenul :
a. prin electroliză ; b. prin descompunere la cald ; c. prin descompunere în condiții normale.
2. Anionul de iod se oxidează la iod cu :
a. hidrogen ; b. ozon ; c. azotat de argint ; d. sulfat de sodiu ; e. clorură de sodiu.
3. Cum se scoate oxigenul liber din permanganat de potasiu :
a. prin electroliză ; b. prin descompunere la cald ; c. prin dezlocuire cu HCl.

Scrieți ecuația reacției adevărate.

SULFUL ȘI COMPUȘII LUI

7.16. Ce stări de oxidații are sulful ? Dați cîte două exemple de compuși cu fiecare stare de oxidație.

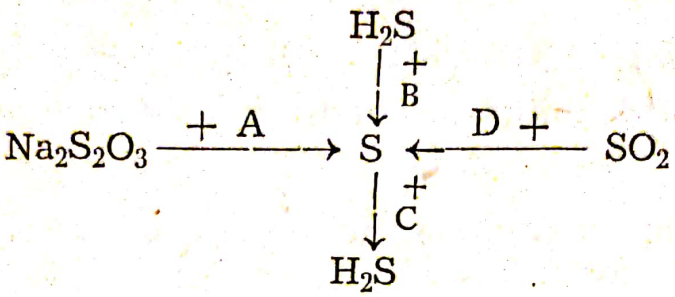
Scanned with OKEN Scanner

7.17. Care dintre reacțiile de mai jos conduc la hidrogen sulfurat :

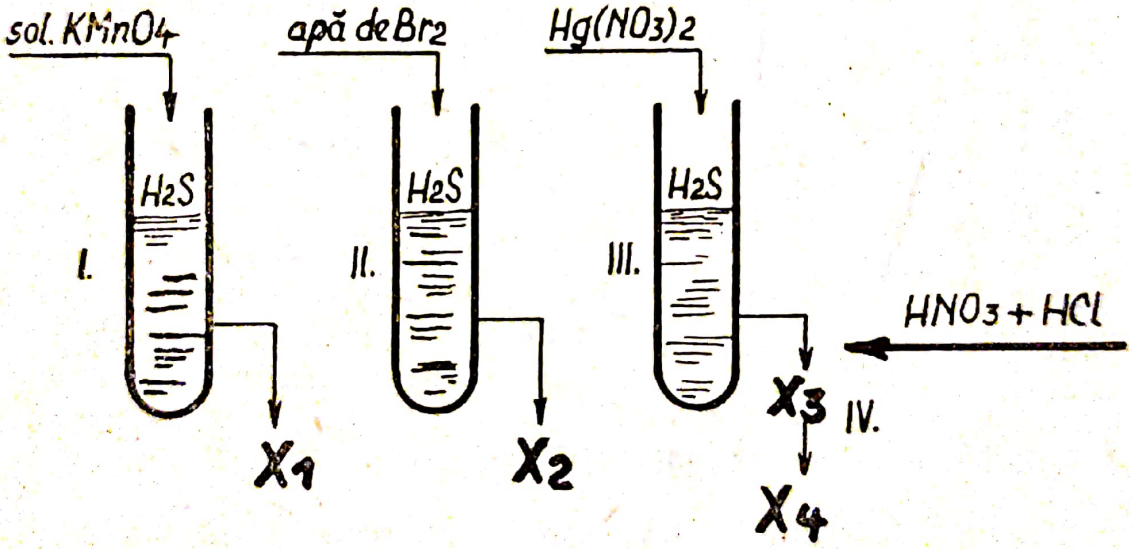
a. $FeS + H_2SO_4 =$
b. $FeS + HCl =$
c. $FeS + HNO_3 =$
d. $FeS + HBr =$

7.18. În schema de mai jos :

a. Identificați substanțele A, B, C, D.
b. Discutați reacțiile H_2S ca fenomene redox.



7.19. Se dau trei eprubete cu apă de hidrogen sulfurat și se adaugă substanțele după cum urmează :



a. Ca să aibă loc procesele I și III ce trebuie să mai adăugați ;
b. Identificați substanțele x_1, x_2, x_3, x_4 scriind procesele chimice.
c. discutați fenomenul redox IV.

7.20. Care este densitatea, densitatea față de aer și față de oxigen a hidrogenului sulfurat ?

Scanned with OKEN Scanner

7.21. De ce hidrogenul sulfurat, se poate recunoaşte cu o hîrtie îmbibată cu azotat de plumb ?

7.22. În aparatul Kipp, hidrogenul sulfurat se obţine din FeS şi HCl. Deoarece HCl şi $FeCl_2$ sînt eletroliţi tari, reacţia se poate scrie :

$$FeS + 2H^{+}_{ag} \longrightarrow Fe^{+2}_{ag} + H_2S$$

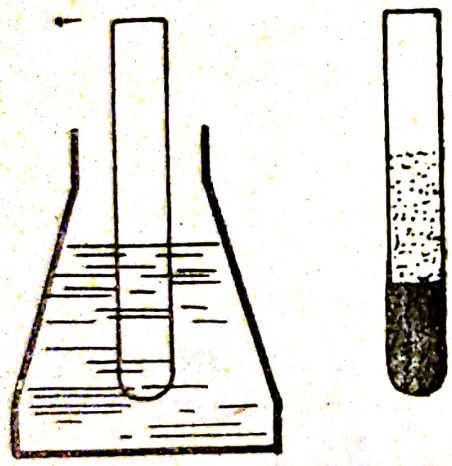
Căldurile de formare :

a) $FeS = -22{,}7$ Kcal ; b) $Fe^{2+}_{ag} = -21$ Kcal ;

c) $H_2S_{(g)} = -4{,}8$ Kcal ; d) $H^{+}_{ag} = O$.

Să se găsească cantitatea le căldură care se degajă cînd se obţin 33,6 l de H_2S.

7.23. Într-un vas se găsesc doi azotaţi ce conţin cationi bivalenţi diferiţi. În acest vas se introduce o cretă rotunjită la partea de jos. După un timp creta se scoate din soluţie şi se ţine într-un curent de hidrogen sulfurat. Apar două coloraţii. O bandă galbenă şi una neagră. Căror cationi se datorează apariţia acestor culori dacă culoarea neagră dispare cînd peste banda neagră se trece apă oxigenată ? Care sînt formulele celor două săruri ?



7.24. a) Grupaţi după culoare catonii care pot fi identificaţi cu ajutorul S^{-2} ; b) Grupaţi aceşti cationi după mediul în care se petrece reacţia acestora cu S^{2-} ; c) Pentru fiecare cation daţi exemple de ecuaţii cu formare de precipitate.

7.25. Se dau metalele : Cu, Zn, Ag, Pt, Au.

Care reacţionează cu HCl şi H_2S. Scrieţi reacţia şi explicaţi.

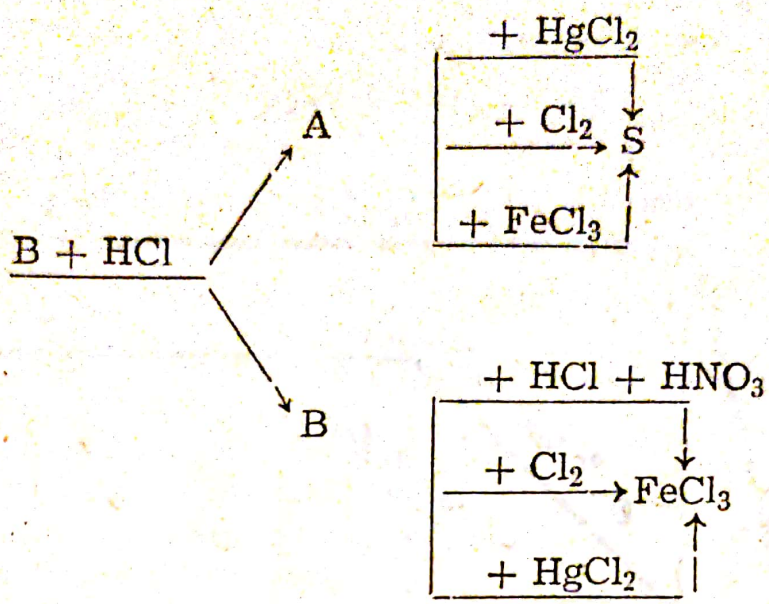
7.26. Prin barbotarea hidrogenului sulfurat printr-o soluţie de $KMnO_4$ rezultă sulf coloidal.

a. Să se stabilească coeficienţii ecuaţiei cu ajutorul reacţiei redox.

b. Să se arate ce volum de hidrogen sulfurat la 780 mmHg şi 27°C este necesară pentru a depune 96 g sulf.

Scanned with OKEN Scanner

7.27. Explicați redox fenomenele indicate în schema de mai jos :



7.28. Care sînt posibilitățile de obținere a SO_2 din $CaSO_4$?

7.29. I. Piroluzita (MnO_2) în soluție de bioxid de sulf conduce la : a. SO_4^{2-} ; b. S°.

II. Dar MnO_4^- în soluție de bioxid de sulf dă : a. SO_4^{2-} sau b. S°.

Subliniați răspunsul bun și scrieți ecuația chimică.

7.30. Bioxidul de sulf este reducător pentru :

a. Cl_2 ; b. Cl^- ; c. H_2S ; d. I_2 ; e. Br_2 ; f. Br^-.

Arătați care răspunsuri sînt adevărate.

Dați exemple de reacții chimice pentru fiecare caz corect.

7.31. Să se calculeze puterea calorifică în cal/g, pentru sulf dacă căldura de formare a bioxidului de sulf este 69,2 kcal.

7.32. Dacă din reacția $SO_2 + 1/2O_2 \rightleftarrows SO_3$ se degajă 45,2 kcal cum va influența ridicarea temperaturii asupra echilibrului ?

b) de ce se folosește un exces de sulf, la oxidarea sulfului la bioxid de sulf ?

c) care va fi rezultatul dacă în loc de are s-ar folosi oxigen ?

d) prin care procedeu se obține o cantitate de bioxid de sulf mai mare pe kg de materie primă : 1) S ; 2) PbS ; 3) FeS_2 ; 4) $CuFeS_2$.

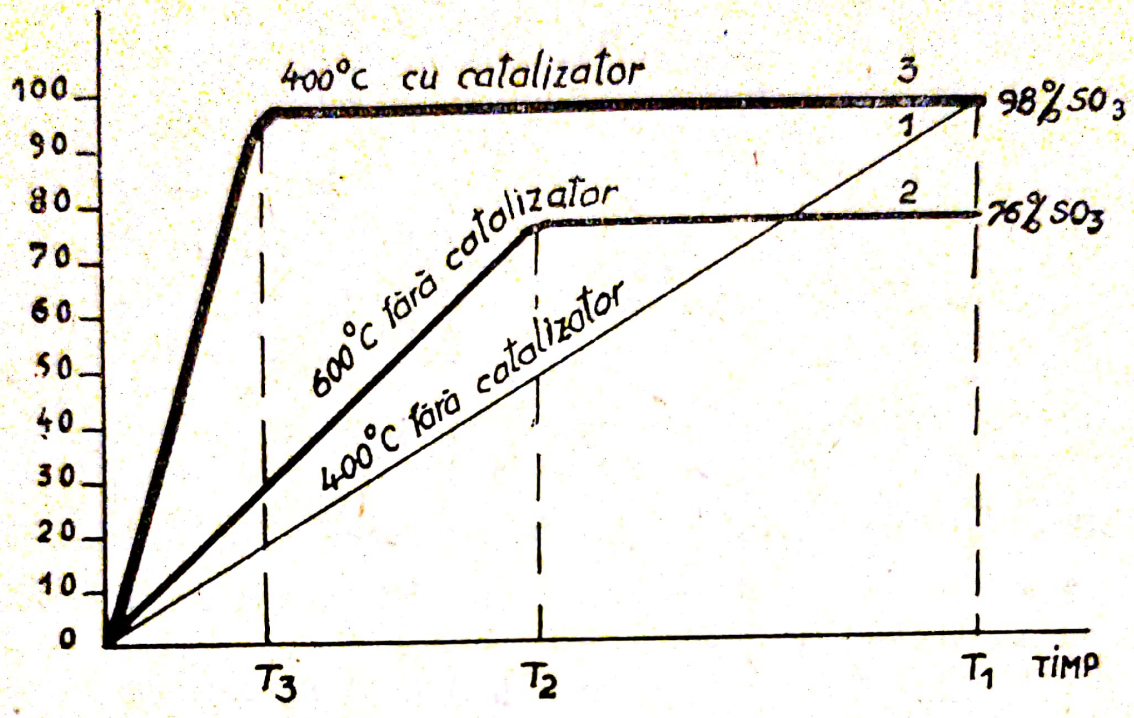
Scanned with OKEN Scanner

7.33. După graficul de mai jos, explicați mersul curbelor 1, 2 și 3 ținînd cont de :

a) temperatură ;

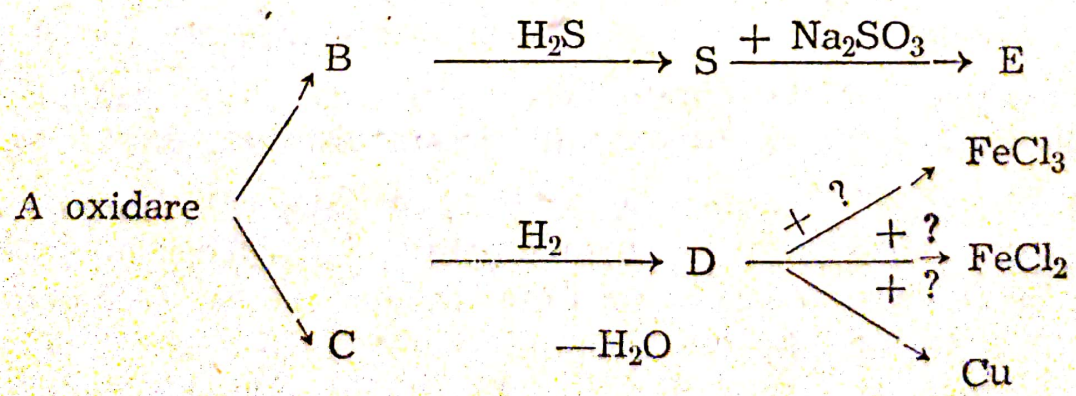
b) catalizator, în cazul reacției :

$$2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$$



7.34. Într-un vas cu SO_2 se trece un curent de clor. Se adaugă apoi soluție de $Ba(OH)_2$. Care sînt transformările produse ? În ce scopuri poate fi utilizată această suită de procese ?

7.35. Denumiți produșii care se formează în șirurile de ecuații de mai jos :



7.36. Se prepară SO_2 prin prăjirea a 12 g FeS_2.

a. Care este volumul minim de aer necesar prăjirii ?

b. Care este compoziția procentuală în volume a amestecului gazos format ?

Scanned with OKEN Scanner

c. După ce amestecul gazos se tratează cu apă se ia 1 kg, din soluția obținută și se tratează cu clorul obținut din 17,4 g MnO_2 și HCl. Care este masa de SO_2 care rămîne nereacționată ?

d. Dacă densitatea soluției rezultată după reacția cu clorul se presupune că are densitatea de 1 g/ml și se iau 25 cm^3 din această soluție, cu ce volum de soluție normală de de NaOH se neutralizează în prezența turnesolului (se neglijează masa clorului adăugată).

7.37. Arătați compoziția în greutate și în procente a acidului sulfuros.

2. Calculați echivalentul acestui acid, cînd formează săruri neutre.
3. Scrieți ionizarea acestui acid.
4. Ce stare de oxidație are sulful în acest compus. Dați alte exemple de compuși în care sulful să fie cu aceeași stare de oxidație.
5. În cadrul reacțiilor în care sulful va trece de la această stare la S° ce rol va avea, dar în cazul cînd sulful va trece într-o stare de oxidație superioară celeia din acidul sulfuros care va fi rolul său.

7.38. Acidul sulfuros trece în acid sulfuric cu unul dintre reactivii menționați. Care este acel reactiv. Scrieți reacția :

a. H_2S ; b. H_2O_2 ; c. Mg ; d. NaOH ; e. $BaCl_2$.

7.39. Reprezentați prin ecuații chimice, următoarele transformări :

1. $SO_2 \rightarrow Ca(HSO_3)_2$
2. $H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

a. Cum se realizează în industrie reacția 1 ?

b. Care sînt oxidanții care se pot folosi pentru transformarea 2.

7.40. Plecînd de la faptul că acidul sulfuric este un bun oxidant, alcătuiți o schemă care să cuprindă produșii reacțiilor întîlnite, cu punct central acidul sulfuric.

7.41. Scrieți în caietele voastre de laborator modalitățile în care rezolvați următorul chestionar :

1. Se dă transformarea :

$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3$$

a. Cum procedați experimental ? Desenați instalația în culori.

Scanned with OKEN Scanner

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor. Care este redox ?

c. Dar transformarea :

$$Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S_2O_3 \rightarrow S$$

cum o puteți reprezenta prin ecuații ?

7.42. a. Rezolvați experimental transformările :

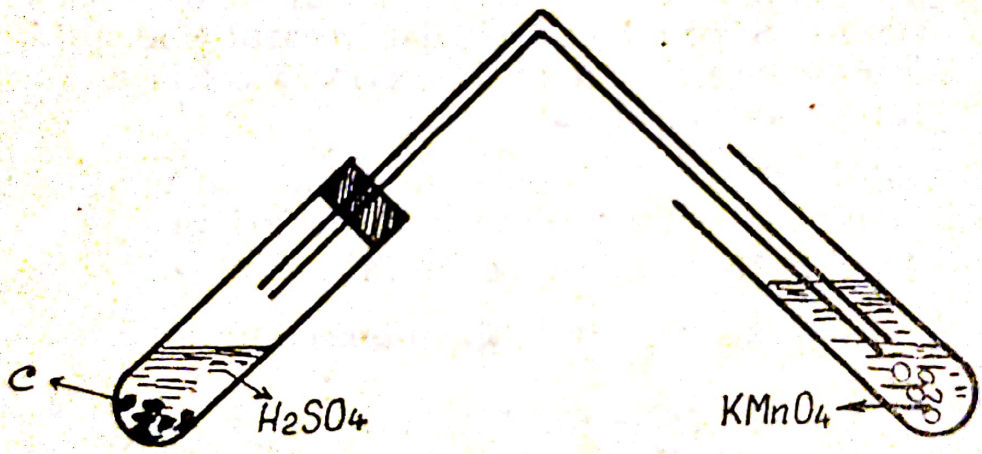
$$FeSO_4 \cdot 7H_2O \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2$$

b. Care sînt reacțiile care au loc ?

c. Cum se numește substanța $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, dar $FeSO_4$? Dați exemple și de alte săruri legate de un nr. de molecule de apă.

7.43. Dacă căldura de formare a $CuSO_4$ (s) este — 184 kcal iar a Cu^{2+} egală cu + 15,4 kcal și la dizolvarea unui mol de $CuSO_4$ (s) în apă se degajă 17,5 kcal să se afle căldura de formare a SO_4^{2-} (ag).

7.44. Stabiliți coeficienții prin metoda redox, pentru ecuațiile fenomenelor ce au loc după desenul de mai jos.



7.45. Desenați pe caiete tabelul de mai jos și completați rubricile privind :

a) Structura moleculară ;
b) Legăturile dintre molecule ;
c) Ionizarea ;
d) Proprietățile fizice ale HCl, H_2O, H_2S.

Substanța				
HCl				
H_2O				
H_2S				

Scanned with OKEN Scanner

7.46. Se oxidează FeS_2 utilizînd 450 m^3 aer.
Să se calculeze :

a. Compoziţia amestecului gazos obţinut şi greutatea oxidului feric format ;
b. Să se calculeze volumul soluţiei de acid sulfuric conţinînd 1/2 moli/l, dacă amestecul gazos este oxidat la SO_3 cu un randament de 95%.

7.47. Folosind fier vechi, acid sulfuric diluat, acid azotic, să se obţină trioxidul de sulf. Intermediar se obţine sulfatul feric, descrieţi ca fenomen redox reacţia de formare a acestui compus.

7.48. Se tratează 100 ml soluţie de sulfat de aluminiu cu o soluţie de azotat de bariu, pînă la precipitarea completă. După ce a fost filtrat, spălat, uscat, precipitatul cîntăreşte 13,98 g. Se cere :

1. Să se scrie ecuaţiile reacţiilor ;
2. Să se afle normalitatea soluţiei de sulfat de Al ;
3. Ce volum de soluţie semimolară de azot de bariu a fost necesară.

7.49. Discutaţi fenomenele redox :

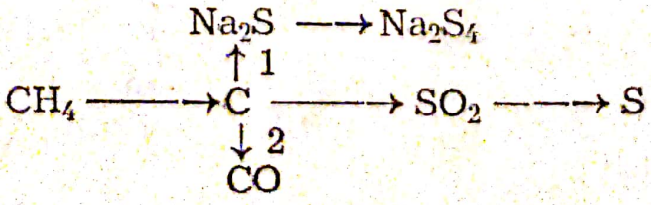
$$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4$$
$$FeSO_4 + Cl_2 =$$
$$FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 =$$
$$FeSO_4 + NaClO_2 + H_2SO_4$$

7.50. Se dau sărurile : Na_2S ; Al_2S_3 ; $Al_2(SO_4)_3$; $(NH_4)_2SO_4$; $FeSO_4$; $Ca(HSO_3)_2$.
Se cere scrierea hidrolizei acestor săruri şi mediile care se vor crea : acid, bazic sau neutru.

7.51. Să se calculeze starea de oxidaţie a sulfului în compuşii : NH_4HSO_3 ; $(NH_4)SO_4$; Al_2S_3 ; NaHS ; $Ca(HSO_3)_2$; $CaSO_4$; $NaHSO_4$; $Cr_2(SO_4)_3$; FeS_2 ; $Na_2S_2O_3$; S_2C ; $AlK(SO_4)_2$.

7.52. Se ţin săruri cu sulf în trei borcane ale căror etichete lipsesc.
Cum se poate indica sigur în care este sulfura de sodiu, sulfit de sodiu şi sulfat de sodiu ?

7.53. Daţi două ecuaţii prin care se pot realiza transformările : 1 şi 2. Scrieţi ecuaţiile şi pentru restul transformărilor din schema de mai jos :



7.54. Să se înlocuiască literele și semnul întrebării cu produșii corespunzători următoarelor transformări :

A $\xrightarrow[-Na_2SO_4]{H_2SO_4}$? $\xrightarrow[-MnCl_2\ -H_2O]{MnO_2}$? $\xrightarrow{P_4}$? $\xrightarrow[-HCl]{H_2O}$ H_3PO_4

B $\xrightarrow[-KOH]{H_2O}$? $\xrightarrow[-H_2O]{Fe_2O_3}$? $\xrightarrow{Cl_2}$? $\xrightarrow[-FeCl_2\ -KCl]{KI}$? $\xrightarrow[-HI]{SO_2 + H_2O}$ H_2SO_4

C $\xrightarrow[-HBr]{Br_2 + H_2O}$? $\xrightarrow[-ZnSO_4]{Zn}$?

D $\xrightarrow[-K_2MnO_4\ -MnO_2]{\text{căldură}}$? $\xrightarrow{\text{electricitate}}$? $\xrightarrow[-O_2]{PbS}$ $PbSO_4$

7.55. În ecuațiile de mai jos :

1. $a + b = S + d$
2. $a + e = S + H_2O$
3. $e + b + H_2O = f + d$
4. $f + Cu = g + e + H_2O$
5. $a + f = S + e + H_2O$

Se cere :

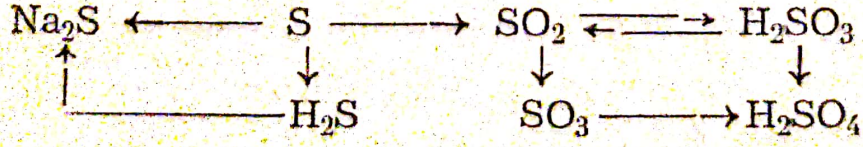
a. Să se identifice compușii a, b, c, d, e, f, g ;
b. Să se explice rolul compusului b în reacțiile redox 1 și 3 ;
c. Cum se poate reduce consumul de substanță f de la pct. 4.

7.56. Să se scrie ecuațiile reacțiilor indicate prin săgeți din următoarea schemă :

1. $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow SO_2$
2. $PbS \rightarrow H_2S \xrightarrow{a} S \rightarrow ZnS$
3. $PbO \rightarrow Pb \rightarrow PbS \rightarrow PbSO_4$

a. Care sînt reducătorii care pot fi folosiți în transformarea 3 ?
b. Care sînt oxidanții care se întrebuințează în procesul 2 a

7.57. Rezolvați următoarea schemă :



a. Să se arate configurația electronică a sulfului ;
b. Scrieți structurile acizilor întîlniți în schemă și a oxizilor ;

Scanned with OKEN Scanner

c. Caracterul electrochimic al sulfului și în care reacție se vede acest lucru ;
d. Scrieți săruri acide care provin din acizii sulfului cu metalele K^{+1}, NH_4^+, Ca^{+2} și arătați ionii acestor săruri.

7.58. Se dă o tonă de pirită care conține 30% FeS_2.
Se cere :
1. Să se scrie ecuația reacției de prăjire a piritei ;
2. Să se determine cantitatea de aer necesară prăjirii în m^3 ;
3. Să se stabilească numărul de moli de acid sulfuric ce se obține dacă randamentul de transformare al SO_2 în SO^3 este de 95% ;
4. Cît fier se obține prin reducerea oxidului rezultat în reacția de la pct. 1 cu cărbune.

7.59. Se supune prăjirii o tonă de blendă și se obțin 462 kg SO_2. Oxidul de zinc rezultat se reduce cu cocs la metal.
Se cere :
a. Conținutul procentual de sulfură de zinc în blendă (adică puritatea blendei) ;
b. Masa soluției de acid sulfuric 70% ce se poate obține din SO_2 dat, dacă s-ar lucra cu un randament de 80% ;
c. Cantitatea de zinc obținut și de cocs consumat ;
d. Volumul de aer (cu 20% O_2 vol.) necesar pentru prăjirea blendei.

7.60. Într-un recipient cu V = 8 l se găsește oxigenul la temperatura de 15°C și presiunea cu 10 atm. Să se determine masa oxigenului aflat în recipient și densitatea oxigenului în condiții normale. Cîți moli de oxigen trebuie să fie scoși din recipient pentru ca presiunea să scadă la 2 atm. temperatura rămînînd aceeași.

(Examen de admitere, București, 1969)

7.61. În 10.000 kg soluție 49% de acid sulfuric se introduc 540 kg Al pur. Să se calculeze :
1. Cantitatea de sare rezultată ;
2. Volumul, densitatea și densitatea față de aer a gazului degajat prin reacție ;
3. Cantitatea de acid sulfuric rămasă în soluție după consumarea aluminiului ;
4. Concentrația procentuală a soluției de acid rămasă după reacție și volumul soluției 5 m de NaOH care neutralizează acidul.

(Examen de admitere, București, 1969)

Scanned with OKEN Scanner

7.62. Din bioxid de sulf și hidrogen sulfurat se obține sulf. Ce volume de bioxid de sulf și H_2S sînt necesare pentru a obține 0,6 g de sulf.

a. Știind că hidrogenul sulfurat se obține din FeS și HCl să se calculeze cantitatea de soluție 20% de acid clorhidric, care este necesară la prepararea hidrogenului sulfurat ;
b. Ce volume măsurate în c.n. sînt necesare din ambele gaze, pentru a prepara 0,6 moli de atomi de sulf.

7.63. Se fabrică 896 m^3 de bioxid de sulf prin prăjirea unei pirite care conține 40% steril, 2/5 din bioxidul de sulf obținut se trece printr-o suspensie dublă molară de $ca(OH)_2$ în vederea preparării $Ca(HSO_3)_2$. Restul se transformă în acid sulfuric. Se cere :

a. Cantitatea de pirită folosită pentru obținerea bioxidului de sulf ;
b. Volumul amestecului de $Ca(OH)_2$;
c. Numărul de moli de $Ca(HSO_3)_2$ care se obține ;
d. Cantitatea de acid sulfuric care se formează.

(Admitere, București — 1969)

7.64. Printre alte metode, bioxidul de sulf se prepară : arderea sulfului în aer ; arderea H_2S în aer, prăjirea piritei, descompunerea sulfitului de sodiu cu acid sulfuric ; dizolvarea cuprului în acid sulfuric.

Se cere :

1. Să se scrie ecuațiile reacțiilor respective ;
2. Volumul de aer exprimat în m^3, în c.n. necesar arderii complete a 3,2 kg sulf, știind că aerul are 21% oxigen, dacă se consumă numai 60% din oxigenul existent ;
3. Cîți moli de bioxid de sulf rezultă prin arderea unei cantități de H_2S avînd volumul de 1 m^3 în c.n. ;
4. Cît acid sulfuric pur exprimat în kg se poate fabrica dintr-o tonă de pirită 80% puritate ;
5. Care este volumul exprimat în litri, în c.n. de bioxid de sulf rezultat prin descompunerea cu acid sulfuric a unui kg de Na_2SO_3 ? ;
6. Cît $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ rezultă prin dizolvarea a 50 g Cu în acid sulfuric ?

(Examen de admitere, București, 1969)

7.65. La Combinatul chimico-metalurgic din Baia Mare se folosește blenda pentru obținerea acidului sulfuric și zinc. Se consideră o tonă de blendă cu 30% ZnS. Se cere :

a. Să se scrie ecuațiile reacțiilor ;

Scanned with OKEN Scanner

b. Să se determine cantitatea de acid sulfuric în kg, și moli, dacă randamentul de oxidare a bioxidului de sulf în trioxid este de 90% ;
c. Ce cantitate de zinc se obține prin reducerea oxidului de zinc cu cărbune ? ;
d. Ce cantitate de cărbune de puritate 80% este necesară în acest scop ?

(Concurs de chimie, 1965)

7.66. I. a. Determinați elementul care în diferite procese chimice studiate poate prezenta următoarele stări de oxidare : —2 ; +4 ; +6 ;
b. Explicați în lumina teoriei redox procesele care au loc la trecerea dintr-o stare de oxidare în alta ;
c. Exemplificați prin cît mai multe ecuații chimice cunoscute, toate posibilitățile de trecere prin stările de oxidare mai sus menționate.

II. Discutați condițiile de reacție necesare sintezei amoniacului.

III. Se dă membrul stîng al unei ecuații chimice :

$$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 =$$

Se cere :
1. Să se stabilească membrul drept al ecuației fără a afla coeficienții ;
2. Să se calculeze coeficienții ecuației analizînd procesul redox ;
3. Dacă se folosesc 200 g soluție de permanganat cu concentrația 3,95% cît sulfat manganos rezultă ? ;
4. Să se exprime molaritatea soluției de permanganat considerînd densitatea = 1 g/cm^3.

(Concurs 1971)

7.67. La obținerea acidului sulfuric prin procedeul de contact s-au folosit 800 kg pirită cu 10% impurități. Se cere să se calculeze :
1. Cantitatea de soluție 2 n de acid rezultată ;
2. Cantitatea de fier rezultată prin reducerea oxidului obținut la prăjirea piritei cu oxidul de carbon ;
3. Cîtă stibină poate fi redusă cu fierul obținut ?
4. Volumul de aer necesar prăjirii piritei.

7.68. Pentru fabricarea acidului sulfuric se pot folosi gazele sulfuroase rezultate la metalurgia zincului. Presupunînd că randamentul întrezului proces este 90% să se calculeze :
1. Ce cantitate de acid sulfuric se obține dacă se folosesc gazele sulfuroase rezultate la prăjirea unei tone de minereu de blendă 40% impurități ;

Scanned with OKEN Scanner

2. Ce presiune ar avea bioxidul de sulf obținut dacă s-ar afla închis într-un recipient de 10 m^3 la temperatura de 27°C ?

(Concurs de chimie, 1970)

7.69. Piatra vînătă $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ se obține conform ecuației :

$$Cu + H_2SO_4 + O_2 + H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$$

Se pornește de la 400 kg cupru brut, cu 20% impurități. randamentul $\eta = 90\%$. Se cere :

1. Să se determine coeficienții ecuației, procesul redox ;
2. Molaritatea, normalitatea soluției de acid știind că se consumă 980 kg soluție 50% și cu densitatea de 1,34 g/cm^3 ;
3. Volumul de aer cu 20% oxigen în volume necesar în fabricație ;
4. Cantitatea de sulfat de cupru cu $5H_2O$ obținut în kg și kmoli ;
5. Compoziția $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ exprimată în procente de masă și prin raportul de masă al componenților ;
6. Cantitatea de soluție în tone ce se obține cu sarea rezultată la pct. 4, știind că soluția are concentrația 40% în raport cu sarea anhidră.

(Concurs de chimie, 1972)

7.70. Se amestecă două soluții de acid sulfuric, una de concentrație 80%, cealaltă de concentrație 10%. Se cere :

a. Raportul în care trebuie amestecate cele două soluții pentru a obține o soluție cu concentrație 20% ;
b. Cantitatea de soluție de 80% și 10% de acid sulfuric care trebuie amestecate pentru a obține 700 g soluție de acid sulfuric de concentrație 20% ;
c. Știind că densitatea soluției 20% este de 1,14 g/ml să se determine concentrația molară, normală și molaritatea soluției obținute ;
d. Să se determine volumul gazului degajat în condiții normale, ce se degajă prin acțiunea soluției de acid sulfuric asupra aluminiului, densitatea relativă a acestui gaz.

(Concurs de chimie, 1972)

7.71. 1500 kg pirită cu 20% impurități sînt transformate cu un randament total de 81,6% în acid sulfuric. O jumătate din acidul obținut este folosit la prepararea sulfatului de cupru, iar cealaltă

Scanned with OKEN Scanner

jumătate este folosită la prepararea peroxidului de hidrogen. Să se calculeze :

a. Volumul în condiţii normale al bioxidului de sulf rezultat din reacţia de preparare a sulfatului de cupru ;
b. Numărul de moli de iod care poate fi pus în libertate dintr-o soluţie de acid iodhidric de către peroxidul de hidrogen ;
c. Volumul de metrii cubi ai soluţiei normale de hidroxid de sodiu, necesară neutralizării unei zecimi din masa totală de acid sulfuric.

(Concurs de chimie, 1972)

7.72. Imaginaţi-vă o experienţă în care ionul MnO_4 să aibă acţiune oxidantă asupra soluţiei de bioxid de sulf în apă. Verificaţi experimental ipoteza la care aţi ajuns şi daţi explicaţia teoretică a fenomenelor. Reprezentaţi printr-un desen simplu etapele experienţei. Explicaţi fenomenele.

(Concurs final, 1973)

7.73. Trataţi într-un cilindru strunjitură de cupru cu acid sulfuric concentrat şi acoperiţi cilindrul cu o hîrtie de filtru îmbibată cu o soluţie de $KMnO_4$.

Repetaţi experienţele folosind Na_2SO_3 şi HCl. Explicaţi fenomenele produse şi arătaţi unde îşi găsesc aplicaţii în practică.

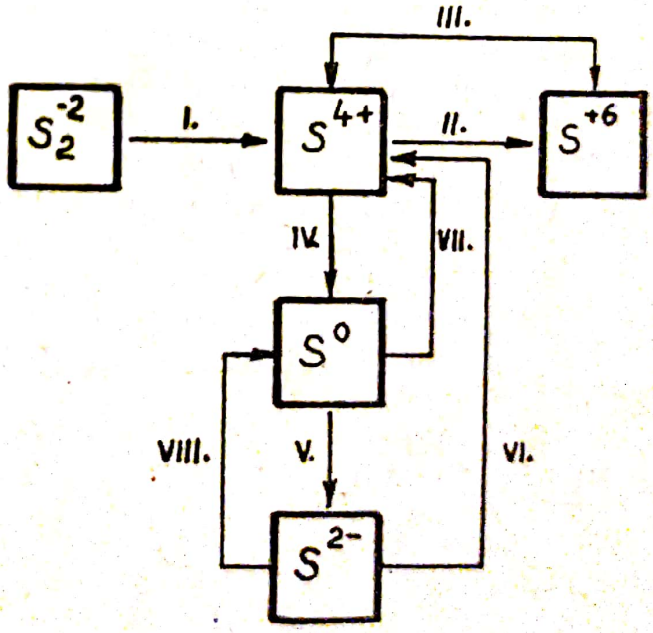
(Concurs final, 1973)

7.74. a. Să se arate reacţiile prin care se pot realiza schimbările indicate în schema din fig. alăturată stabilind coeficienţii ecuaţiei chimice prin fenomenul redox ;

b. Condiţiile industriale de realizare a transformărilor I şi II ;

c. prezentaţi exemple de compuşi în care sulful, în cadrul aceleiaşi substanţe are stări de oxidaţie diferite (structură).

(Concurs final, 1973)



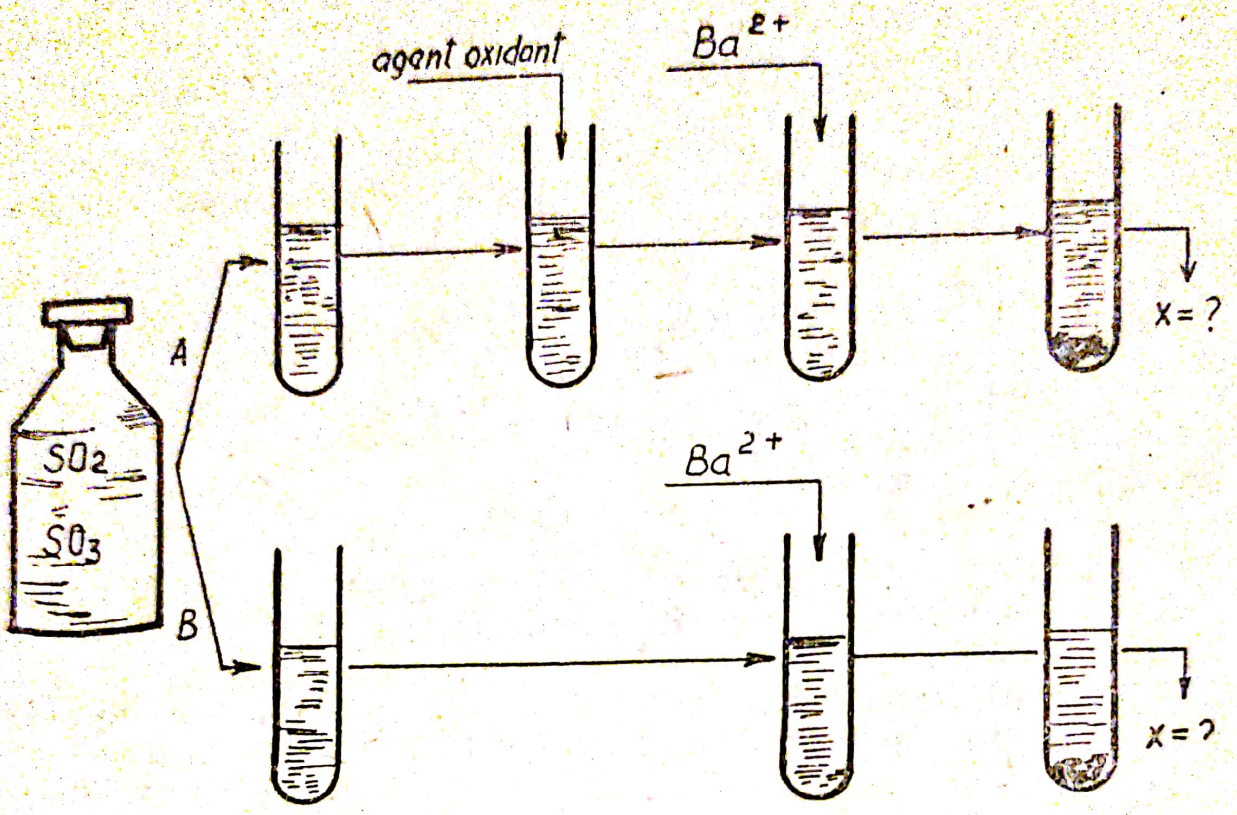
7.75. Executaţi experienţele indicate în figura anexată :

a. Explicaţi procesele care au loc şi stabiliţi ce substanţe chimice corespund necunoscutelor x şi y ;

Scanned with OKEN Scanner

b. Ce substanțe chimice a-ți folosit ?
c. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au avut loc.

(Concurs final, 1973)



7.76. Se supun electrolizei 568 g soluție de Na_2SO_4 în care substanța dizolvată reprezintă 1/3 din solvent.

1. Să se explice procesele care au loc în timpul electrolizei și să se determine cantitățile de substanțe degajate ;
2. Considerînd că gazul degajat la catod se folosește integral la obținerea amoniacului și că acesta din urmă se dizolvă în 200 g apă să se afle concentrația procentuală a soluției rezultate ;
3. Să se calculeze ρ și d a gazului obținut la anod la 1,2 atm. și 27°C ;
4. Exprimarea concentrației soluției inițiale procentual și molal.

(Concurs final, 1973)

Notă : Cu „d" se notează densitatea relativă a unui gaz.

Scanned with OKEN Scanner

AZOTUL ȘI COMPUȘII LUI

8.1. Știind că densitatea azotului este 1,256 g/l și a aerului 1,293 g/l să se afle :

1. Procentul de oxigen și azot în aer în unități de masă ;
2. Densitatea oxigenului atmosferic.

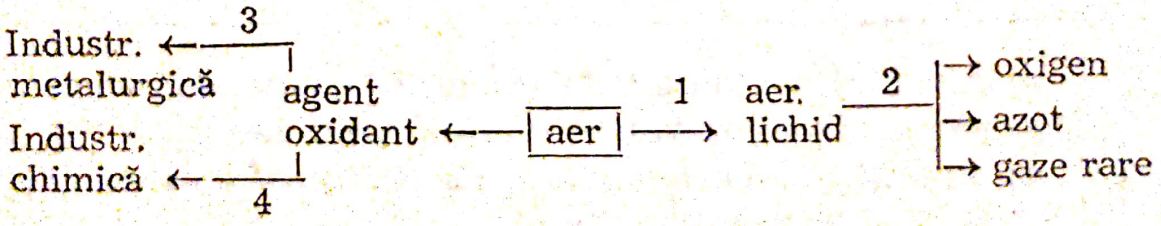
8.2. 60 l aer uscat se trece peste o substanță care reține CO_2. Greutatea substanței se mărește cu 0,036 g. Știind că 1 l de CO_2 are 2 g, aflați procentul de CO_2 în aer în volume.

8.3. Într-o sală de clasă se găsesc 40 elevi. Fiecare elev consumă 15 l de oxigen pe oră. Știind că prin expirație se elimină CO_2, calculați în cît timp proporția de CO_2 în cameră atinge 2%.

8.4. Argonul provenit dintr-un meteorit are densitatea de 1,481 g/l la 27° și 740 mm. Care este masa medie atomică a argonului ?

8.5. În aer, pe lîngă gazele permanente se găsesc și H_2S, CO_2, vapori de apă, SO_2. Se trece aerul cu o astfel de compoziție prin : a) NaOH ; b) H_2SO_4 conc. ; c) strunjitură de cupru adusă la roșu. Care sînt gazele reținute în fiecare vas ?

8.6. În figura de mai jos sînt reprezentate întrebuințările aerului. Să se indice care sînt transformările prin care aerul trece în substanțele date :



8.7. Într-o eprubetă se încălzește un amestec format din $NaNO_2$ NH_4Cl.

Într-o altă eprubetă $(NH_4)_2Cr_2O_7$ se încălzește ușor.

a) Scrieți ecuațiile reacțiilor ;

b) Cum se petrec aceste două reacții și faceți observații asupra schimbării culorii în eprubeta a doua.

8.8. Arătați care sînt asemănările între CO și N_2 privind :

a) Structura moleculară ;

b) Numărul de e^- ;

c) Masa moleculară ;

d) Densitatea ;

e) Cum se pot identifica în stare gazoasă ?

8.9. Să se calculeze starea de oxidație a azotului în compușii : N_2 ; $NH_4H_2PO_4$; NH_3 ; HNO_2 ; $NaNO_3$; Mg_3N_2 ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5.

8.10. Se dau următoarele sisteme de echilibru :

1) $N_2 \rightleftarrows 2\,N$; 2) $3NO_{2\,(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows 2\,HNO_{3(\ell)} + NO_{(g)}$

3) $4\,NO_2 + O_2 + 2\,H_2O \rightleftarrows 4\,HNO_3$

În care sens se vor deplasa echilibrele la presiune ridicată. De ce ?

8.11. Datele din tabelul nr. 8 oglindesc dependența sintezei amoniacului de presiune și temperatură.

Presiunea	100		3 00		600		1 000	
Temperatura în 0°C	N_2 ; H_2	NH_3	N_2 ; H_2	NH_3	N_2 ; H_2	NH_3	N_2 ; H_2	NH_3
200	18,46	81,54	10,06	89,94	4,63	95,37	1,71	98,29
300	47,96	52,04	29,04	70,96	15,79	84,21	7,47	92,53
400	74,88	25,12	53,00	47,00	34,80	65,20	20,18	79,82
500	89,39	10,61	73,56	26,44	57,85	42,15	42,53	57,47

a) Analizați conținutul de amoniac în amestec, menținînd temperatura constantă și variind presiunea ;

b) Aceeași întrebare pentru cazul cînd presiunea este constantă și temperatura crește ;

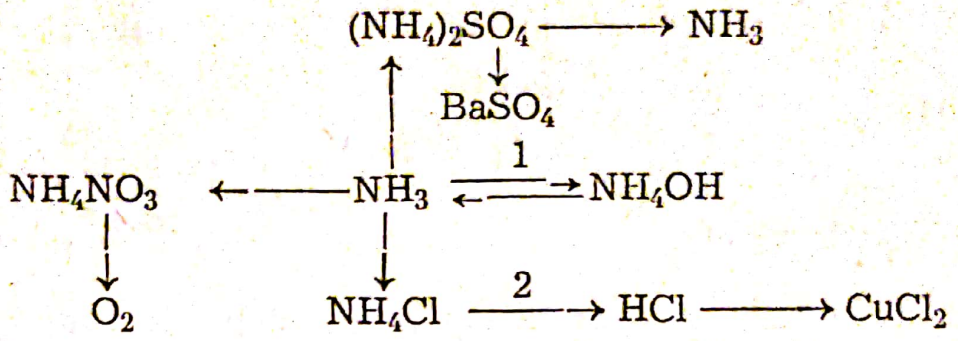
c) Reprezentați graficul concentrației de amoniac în funcție de temperatură la 100 atm și la 1000 atm.

Scanned with OKEN Scanner

8.12. 1) Se pune într-un pahar Berzelius soluție de NH_3, la care ce adaugă 1—2 picături de fenolftaleină. Se observă culoarea și se dă explicație ;

2) Se încălzește soluția la amoniac pe sită. Ce observații se pot face ? Cum se explică ?

8.13. Se cere scrierea ecuațiilor reacțiilor indicate în schemă.



b) În ce direcție se va deplasa echilibrul reacției 1 la presiune mare ?

c) Care este aplicația practică a procesului 2.

8.14. Scrieți trei săruri de amoniu în care :

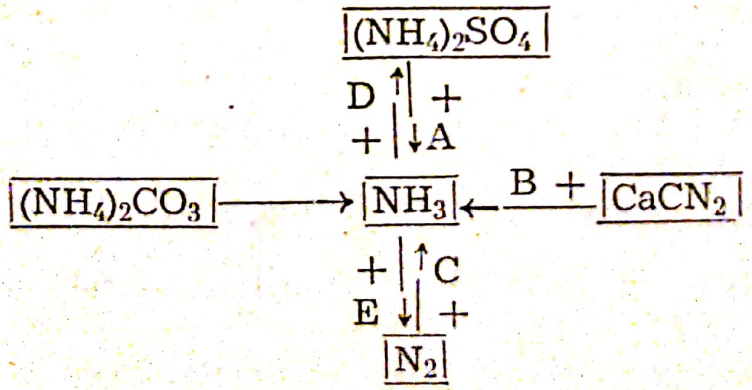
I. Să fie o grupă de amoniu ;

II. Să fie două grupe de amoniu ;

III. Să fie trei grupe de amoniu.

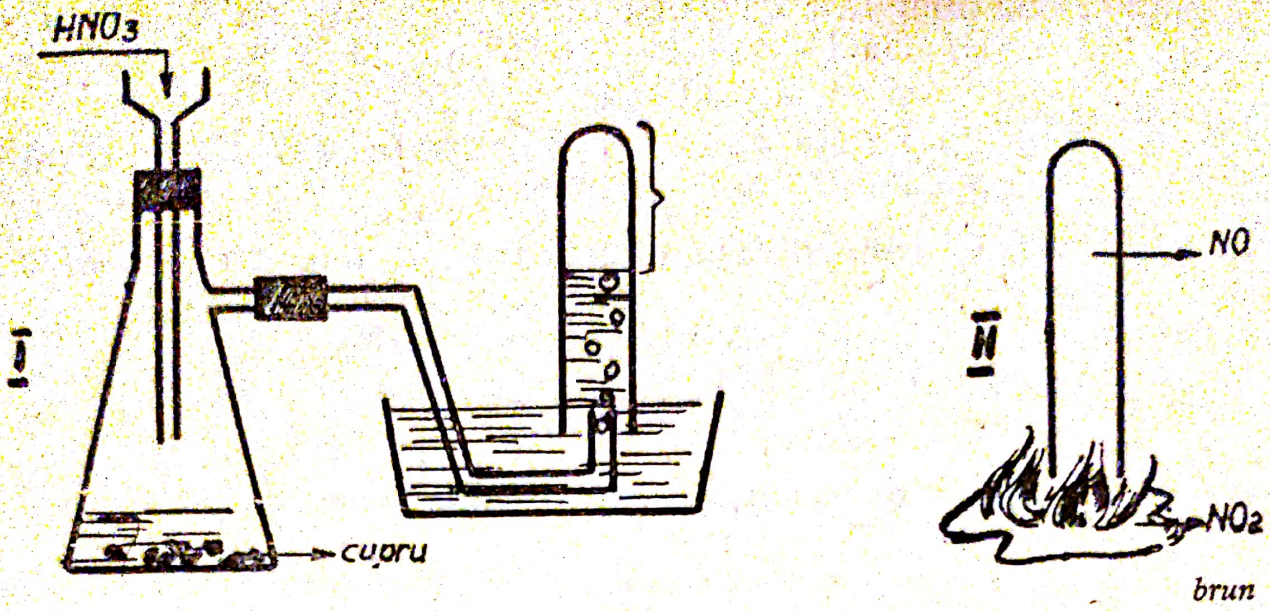
Dacă din fiecare sare se folosește 0,5 moli cîți litri de amoniac se vor obține ?

8.15. Identificați compușii : A, B, C, D, E din schema de mai jos și totodată scrieți și ecuațiile reacțiilor care au loc :



8.16. Explicați transformările chimice din experiențele de mai jos prin ecuații chimice.

Scanned with OKEN Scanner



8.17. Tetroxidul de azot (N_2O_4) este instabil la temperatură ridicată. La 27°C, are gradul de disociere $\alpha_1 = 0{,}2$, iar la 111° $\alpha = 0{,}93$. Reacţia de disociere este :

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

a) Să se calculeze Kp şi Kp' ;
b) Să se determine Ke şi Ke' dacă se pleacă de la 1 mol de N_2O_4.

8.18. Se dau două baloane I şi II de aceeaşi capacitate pline cu N_2O_4. Balonul I este ţinut la 0°C iar celălalt la 100°. Care va fi culoarea gazului în I şi II. Descompunerea tetroxidului de azot este o reacţie endotermă sau exotermă ?

8.19. Ecuaţia formării NO este : $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,NO + 21$ kcal. Cum se va deplasa echilibrul în următoarele condiţii :

a. Creşterea temperaturii ;
b. Micşorarea temperaturii ;
c. Creşterea concentraţiei de oxigen ;
d. diminuarea concentraţiei de azot ;
e. Creşterea concentraţiei de monoxid de azot ;
f. Prezenţa catalizatorului.

8.20. Pentru reacţia $N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_{2(g)}$ Kp la 25° este 0,33. Se cere :

a) Gradul de disociere dacă presiunea totală este de 608 cm col. Hg ;
b) Presiunile parţiale ale N_2O_4 la echilibru.

8.21. Un volum de 380 ml de NO_2 la 27° este cules într-un tub gradat deasupra Hg. Nivelul Hg din tub se găseşte la 30 mm deasupra nivelului exterior, cînd presiunea atmosferică este 780 mm.

Scanned with OKEN Scanner

a. Care este volumul în condiții normale ;
b. Ce volum va ocupa aceeași masă le gaz la 20° și 740 mm. Nivelul Hg din interiorul tubului să fie la 20 mm deasupra nivelului exterior ?

8.22. Volumul 5,48 cm^3 format din N_2, NO și NO_2 se separă după cum urmează :
a. Se tratează cu apă, care absoarbe NO_2, volumul rămînînd 4,04 cm^3 ;
b. Gazele rămase se trec printr-o soluție de $FeSO_4$ care oprește NO și volumul se reduce la 0,5 cm^3. Care este compoziția procentuală a amestecului gazos ?

8.23. Ce caracter chimic al NO_2 se evidențiază în reacțiile :
a) $NO_2 + H_2S \rightarrow NO + H_2O + S$
b) $NO_2 + CO \rightarrow NO + CO_2$
c) $4NO_2 + O_2 + H_2O \rightarrow 4HNO_3$

8.24. Imaginați o instalație care să vă ajute la separarea fiecărui gaz din amestecul gazos format din : O_2, NO_2, SO_2.

8.25. Dați exemple de 5 ecuații chimice în care acidul azotic să fie oxidant.

8.26. Scrieți reacțiile apei regale cu Ag, Au, Pt.

8.27. Să se calculeze prin analiză redox coeficienții reacțiilor azotatului de potasiu la :
a. încălzire puternică ;
b. încălzire cu cărbune ;
c. încălzire cu sulf ;
d. încălzire cu sulf și cărbune.

8.28. Pe mesele de lucru în laborator găsiți următoarele săruri : KNO_3, $Pb(NO_3)_2$. $Hg(NO_3)_2$, toate de culoare albă. Calcinați acești compuși ; care sînt observațiile asupra rezultatelor reacțiilor ?
Scrieți ecuațiile reacțiilor de descompunere.

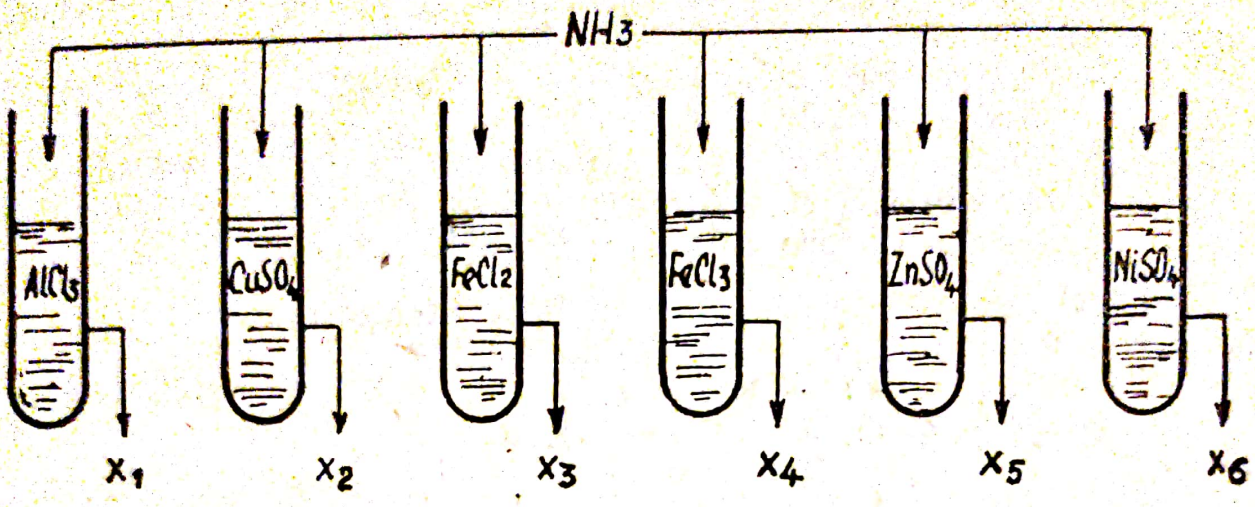
8.29. Să se stabilească coeficienții ecuației reacției ce are loc la explozia amestecului format din azotat de potasiu și cărbune praf, ca fenomen redox. Știind că volumul de gaze rezultat ocupă 2,45 l să se afle cantitățile de azotat și cărbune folosit.

8.30. Se amestecă o soluție de acid azotic de concentrație 30% cu o soluție 5% de acid azotic, pentru a obține 3500 g soluție de concentrație 20%.
Ce cantități s-au consumat din fiecare soluție (Rezolvare pe două căi).

Scanned with OKEN Scanner

8.31. Care dintre ionii dați mai jos este ionul de azotură ;
a. NH_2^- ; b. N^{-3} ; c. NH_4^+.

8.32. În soluțiile diluate din eprubetele de mai jos adăugați cîteva picături de amoniac.



a. Ce formulă are fiecare substanță x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 și ce culoare prezintă ;
b. Care sînt schimbările care se produc cînd adăugați exces de amoniac ?
c. Colorați eprubetele desenate pe caiet cu culoarea corespunzătoare acestor transformări.

8.33. Să se găsească compușii corespunzători literelor a, b, c, d, e.

$$NH_3 + a \rightarrow N_2 + b$$
$$SO_2 + a + H_2O \rightarrow b + H_2SO_4$$
$$SO_2 + H_2O \rightarrow d$$
$$d + a + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + b$$
$$d + O_2 \rightarrow H_2SO_4$$
$$b + NH_3 \rightarrow c$$

8.34. Se cer ecuațiile reacțiilor în următoarele fenomene :

$$KNO_2 \rightarrow KNO_3 \rightarrow KNO_2 \rightarrow I_2$$
$$KClO \rightarrow KClO_3 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$$
$$Pb(NO_3)_2 \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NO_2$$

8.35. Să se rezolve transformările :

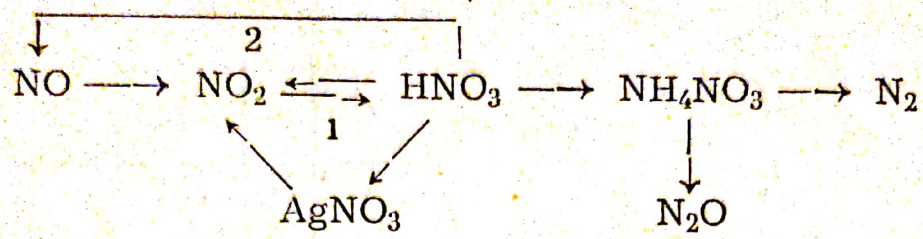
$$CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow CaCN_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow C(=O)(NH_2)_2$$
$$aer \rightarrow N_2 \longrightarrow Mg_3N_2 \quad NaNH_2$$

a) Explicați legăturile în compușii CaO, $NaNH_2$, Mg_3N_2 ;

Scanned with OKEN Scanner

b) Scrieți hidroliza acestor substanțe ;
c) Exprimați compoziția în procente a ureei.

8.36. În schema de mai jos, să se discute redox, reacțiile 1 și 2 și să se scrie ecuațiile tuturor reacțiilor.



8.37. Arătați formarea NH_4NO_3 din aer și apă sub formă de schemă. Menționați fiecare reacție de care tip este : oxidare, sinteză, descompunere, combinare.

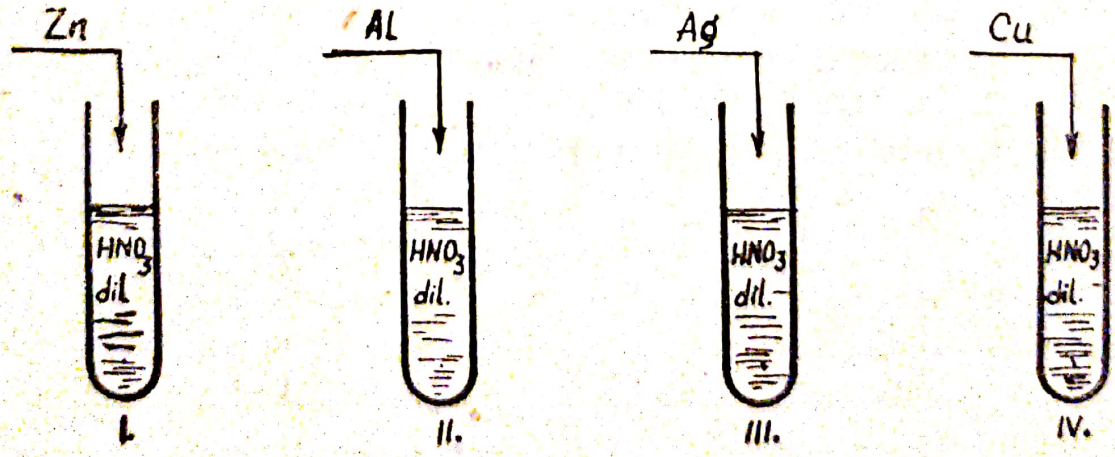
8.38. Analiza apei de ploaie, arată că ea conține NH_4NO_3. Arătați reacțiile și condițiile de formare.

8.39. a) Care dintre sărurile date, încălzite sub formă de cristale dau un gaz înțepător și care dintre ele cu H_2SO_4 dau un lichid care dizolvă strunjura de cupru ?
1) NH_4Cl ; 2) $(NH_4)_2CO_3$; 3) NH_4NO_3 ; 4) $(NH_4)_2PO_4H$; 5) $(NH_4)_2SO_4$;

b) Care azotat din cei dați este insolubil în apă ?
1) $(Pb(NO_3)_2$; 2) $AgNO_3$; 3) $Cu(NO_3)_2$; 4) $NaNO_3$; 5) $Ca(NO_3)_2$;

c) Care azotați din cei indicați, dau cu NH_3 baze insolubile ?
1) $Cu(NO_3)_2$; 2) KNO_3 ; 3) $Zn(NO_3)_2$; 4) $Ca(NO_3)_2$; 5) $Al(NO_3)_3$.

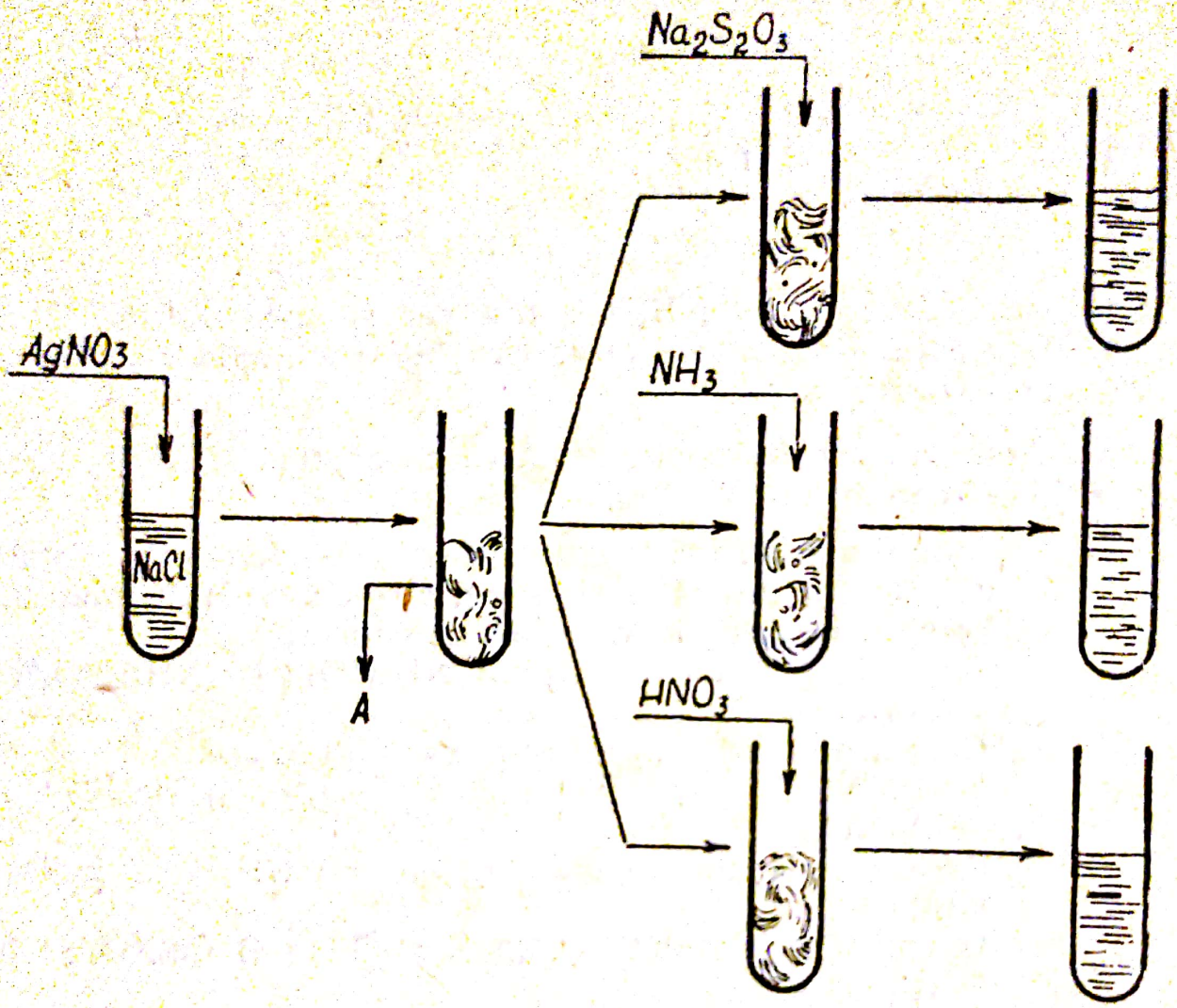
8.40. Realizați următoarea experiență :



a. În care caz metalul nu se dizolvă ?

b. În care eprubetă apar vapori bruni de NO_2. Explicați de ce.

8.41. Executați experimental aceste tronsformări :



a. Scrieți ecuațiile transformărilor care au loc și observațiile asupra modului cum decurg aceste transformări ;

b. Repetați experiențele înlocuind NaCl cu NaBr și apoi cu NaI (sau KBr și KI) ;

c. Concluziile le treceți în următorul tabel.

Precip.	Culoare	Solubilitate		
		$Na_2S_2O_3$	NH_3	HNO_3
A				
B				
C				

Scanned with OKEN Scanner

8.42. Se dau transformările :

$$A \xrightarrow{HNO_3} ? \xrightarrow{\text{căldură}} O_2 + N_2 + H_2O$$

$$A \xrightarrow{HCl} ? \xrightarrow{Ca(OH)_2} A + CaCl_2 + H_2O$$

$$A \xrightarrow{+\ CO_2 + H_2O} ? \xrightarrow[-\ H_2O]{\text{încălzire}} A$$

Se cere formula substanței A și ecuațiile acestor transformări.

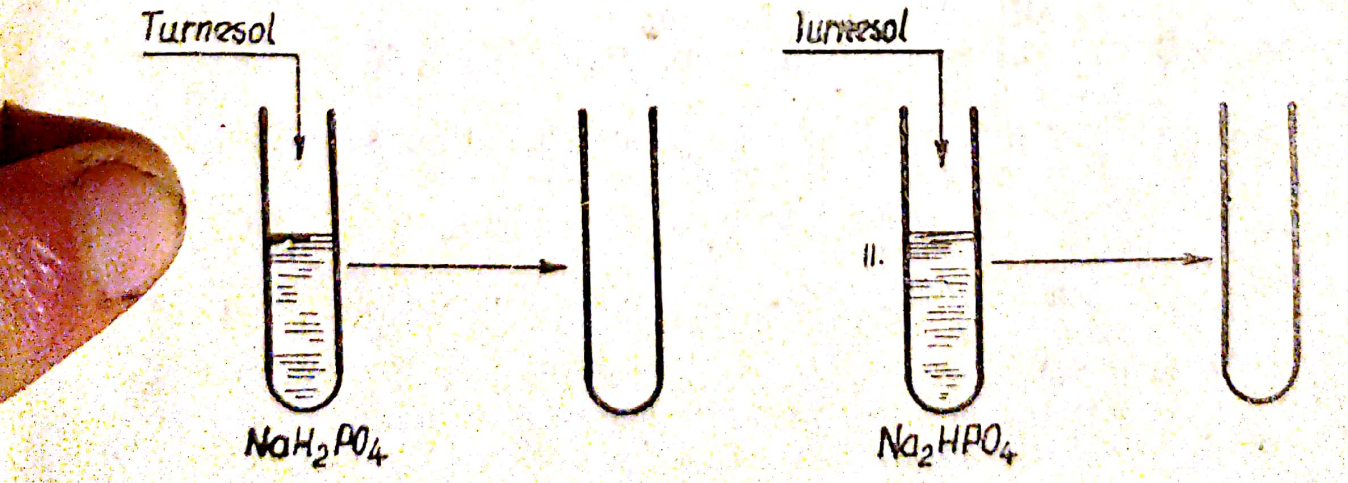
FOSFORUL ȘI ARSENIUL

8.43. Calculați stările de oxidație pentru fosfor în compușii : P_2O_3 ; H_3PO_3 ; H_3PO_2 ; $H_4P_2O_7$; $(NH_4)_3PO_4$; P_2O_5 ; $Ca_3(PO_4)_2$; $Al(H_2PO_3)_3$; Ca_3P_2 ; NaH_2PO_3.
Indicați și numele fiecărei substanțe.

8.44. Prin acțiunea acidului azotic asupra fosforului alb se obține acid fosforic. Se folosește acid azotic sub formă de soluție 3 n, 200 ml. Cu ce concentrație molară rezultă soluția de acid fosforic ?

8.45. Scrieți reacțiile de descompunere a apei de către :
a) PCl_3 ; b) PCl_5 ; c) $AsCl_3$; d) $AsCl_5$.
Denumiți acizii care rezultă.

8.46. În două eprubete se pun 2 fosfați de sodiu în soluție. Se adaugă 1—2 picături de turnesol. Colorați cele 2 eprubete pe caietele voastre cu culoarea corespunzătoare. Explicație.



Scanned with OKEN Scanner

8.47. Dați o structură posibilă reală pentru acidul hipofosforos (H_3PO_2) care se comportă ca acid monobazic. Scrieți formulele sărurilor sale cu Ca, K, Al.

8.48. Scrieți pe două coloane, sărurile date mai jos cu mențiunea „solubile" și „insolubile" : $Pb_3(PO_4)_2$; $Fe_3(PO_4)_2$; $(NH_4)_2HPO_4$; K_3PO_4 ; $AlPO_4$; $Mg(H_2PO_4)_2$.

8.49. Efectuați experiența următoare : într-o eprubetă cu apă de var se adaugă în picături H_3PO_4 și se agită. Apare un precipitat care dispare cu exces de acid fosforic. Cum se explică ?

8.50. Ionizați următorii compuși :

a. Fosfatul monoacid de sodiu ;
b. Fosfat secundar de amoniu ;
c. Acidul fosforos ;
d. Pirofosfatul triacid de sodiu ;
e. Pirofosfatul diacid de sodiu ;
f. Fosfitul monosodic.

8.51. Din fosfat $Ca_3(PO_4)_2$ se obțin în industrie mai mulți compuși :

1. fosfor alb ; 2. acid fosforic ; 3. superfosfat.

Să se arate care sînt celelalte substanțe utilizate și ecuațiile reacțiilor chimice.

8.52. Purificarea H_2S de urme de AsH_3 se face trecînd gazele peste iod solid. Care este explicația acestui procedeu ?

8.53. Răspunzînd corect la întrebările de mai jos, totalizați 10 puncte :

Întrebările sînt punctate după cum urmează :

1. Care formă alotropică a arsenului se aseamănă cu fosforul alb ? Desenați formula 1
2. Care este rezultatul fenomenului de ecranare în cazul arsenului ? 1
3. Care sînt oxizii și acizii arsenului și cum se vor numi sărurile lor. Dați 2 exemple 2
4. Care sînt asemănările și deosebirile între $AsCl_3$ și PCl_3 2
5. Dacă sulfurile As_2S_3 și AsFeS sînt supuse arderii ce produse rezultă ? 2
6. Elementele din grupa a V-a fiind N, P, As, Sb, Bi, scrieți compușii lor cu hidrogenul și denumiți. Verificați corectitudinea răspunsurilor cu manualul 2

Scanned with OKEN Scanner

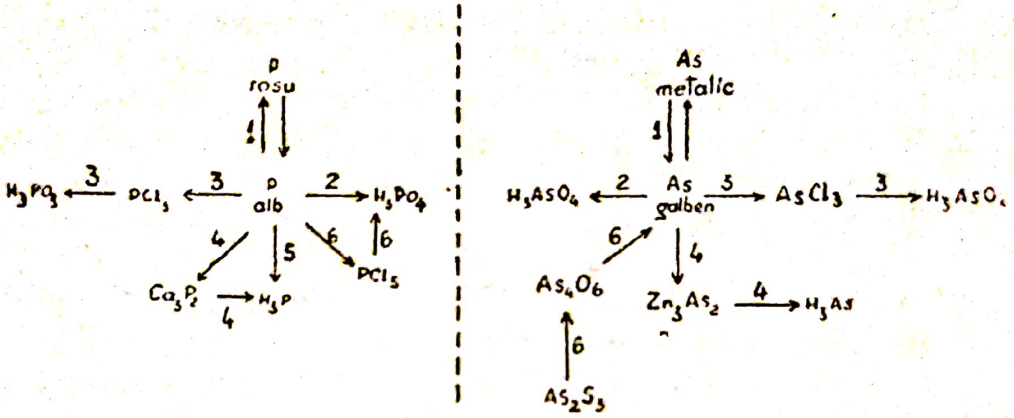
8.54. Se dau mai jos două scheme între care există analogie. după ce se vor scrie ecuațiile reacțiilor se va răspunde la următoarele întrebări :

a) Se dă z = 15 pentru fosfor și z = 33 pentru arsen. Se cere distribuția electronilor, stările de oxidație posibile să apară și ce fel de legături pot forma aceste elemente ;

b) Ce stări alotropice are arsenul ?

c) Care sînt acizii care se întîlnesc în schemă. Cum se vor numi sărurile lor ?

d) Care sînt asemănările și deosebirile între $AsCl_3$ și PCl_3 ?



8.55. Se dau compușii : a) NH_3 ; b) PH_3 ; c) AsH_3. Se cere :

1. Așezarea lor în ordinea descrescătoare a caracterului bazic ;
2. Așezarea lor în ordinea crescătoare a stabilității ;
3. Care sînt orbitalii cu care participă atomii de azot, fosfor și arseniu, dacă unghiurile dintre covalențe sînt : a) 108° ; b) 91,35° ; c) 93° ;
4. Care dintre acești compuși pot forma asociații moleculare ;
5. Cum se numesc compușii pe care îi formează aceste substanțe cu acizii tari ?

8.56. Se adaugă apă la 10 cm^3 dintr-o soluție de NH_3 pentru a o dilua la 100 cm^3. Se iau 10 cm^3 și se adaugă heliantină după care se neutralizează cu H_2SO_4 1/2 moli/l consumîndu-se 24,3 cm^3 acid.

Care este titrul soluției de NH_3 ? Ce volum de apă de clor va trebui să descompună NH_3, dacă apa de clor conține 3 l clor la 1 de apă de clor. Ce masă de NH_4NO_3 se obține prin neutralizarea a 5 l din soluția inițială ? Ce importanță are această sare ?

Scanned with OKEN Scanner

8.57. Din azot și hidrogen se fabrică 2240 l amoniac. Amoniacul se oxidează catalitic cu aer (21% O_2) în vederea obținerii HNO_3 potrivit reacției globale :

$$NH_3 + 2\,O_2 = HNO_3 + H_2O$$

Presupunînd că toate transformările au loc cantitativ și că substanțele gazoase sînt măsurate în c.n, se cere :

1. Volumul de azot și hidrogen necesar fabricării amoniacului ;
2. Volumul de aer folosit la oxidarea amoniacului ;
3. Cantitatea de acid azotic 60% obținută ;
4. Molaritatea soluției de acid azotic 60%.

(Examen de admitere, Univ. Buc. 1969)

8.58. Fabricarea amoniacului sintetic consumă 33,6 m^3 de hidrogen pe oră. Știind că procesul de fabricare este continu, se cere :

a. Cantitatea de kmoli de amoniac fabricat într-o zi ;
b. Considerînd că hidrogenul se obține prin electroliza soluției de clorură de sodiu, să se determine, cantitatea de sare necesară obținerii hidrogenului consumat într-o oră ;
c. Ce volum are soluția obținută prin dizolvarea amoniacului (se face abstracție de la acțiunea chimică dintre amoniac și apă) fabricat într-o zi, dacă concentrația soluției este de 20% și $\rho = 0{,}910$ g/cm^3 ;
d. Să se determine densitatea față de aer a amoniacului ;
e. Să se arate structura moleculei de amoniac și să se explice caracterul bazic și starea de oxidație a amoniacului.

(Concurs 1970)

8.59. 1. Stabiliți starea de oxidare al fiecărui element din următorii compuși :

NH_3 ; $H_2N—NH_2$; $NH_2—OH$; $(NH_4)_2CO_3$; NH_4NO_3 ; H_3PO_2 ; H_3PO_3 ; H_3PO_4.

2. Exemplificați acțiunea oxidantă a acidului azotic asupra elementelor, discutați procesele redox și stabiliți coeficienții prin această metodă ;
3. Arătați ce se întîmplă cu azotații sub acțiunea căldurii ;
4. Metode de obținere a arsinei, explicarea mecanismului de reacție și importanța ei ;
5. Explicați comportarea $AsCl_3$ în mediul apos și în mediul acid ;
6. 20 g CuO reacționează cu soluție de acid sulfuric de concentrație 20%. Să se determine concentrația procen-

Scanned with OKEN Scanner

tuală a soluției de sulfat de cupru rezultată, știind că s-a folosit exact cantitatea de acid sulfuric necesară acestei transformări.

(Concurs de chimie, 1971)

8.60. Comparație între proprietățile acizilor și bazelor.

2. Prin reacția a 100 g soluție acid sulfuric cu concentrația 58,8% cu permanganat de potasiu rezultă un gaz care în continuare reacționează cu fosforul.

a. Să se scrie ecuațiile reacțiilor ;
b. Să se calculeze cantitatea de permanganat de potasiu necesară în g. ;
c. Să se calculeze volumul gazului rezultat în c.n. de temperatură și presiune (în l) ;
d. Să se calculeze cantitatea de substanță rezultată din combinarea gazului cu fosforul (în moli) ;
e. Să se calculeze compoziția procentuală a compusului rezultat din combinarea gazului cu fosforul.

(Concurs 1974, Liceu de specialitate)

Scanned with OKEN Scanner

CARBONUL ȘI COMPUȘII LUI. SILICIUL

9.1. Din grupa a IV-a fac parte : C, Si, Ge, Sn, Pb. Scrieți compușii acestor elemente cu hidrogenul. Cum se numesc. Cum se explică comportarea acestor combinații față de apă ?

9.2. Care dintre elementele grupei a IV-a formează compuși cu magneziul. Scrieți formulele și reacțiile sărurilor rezultate cu HCl.

9.3. Scrieți clorurile elementelor din grupa IV-a și hidroliza lor.

Cum se explică ?

9.4. Ce formule au carburile de bor, siliciu, aluminiu, magneziu, fier.

Care sînt hidrolizabile ?

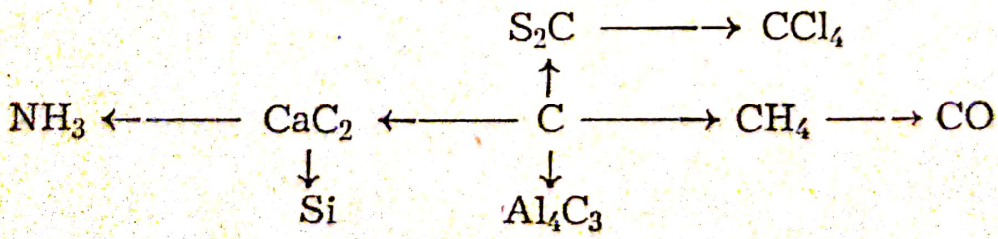
9.5. Se dă reacția :

$$2CaSO_4 + C \longrightarrow 2CaO + CO_2 + 2SO_2 + 130 \text{ kcal.}$$

Ce cantitate de căldură va fi necesară pentru a obține 2 t CaO ?

9.6. Care sînt structurile compușilor care rezultă din reacția carbonului cu : a) Be ; b) Al ; c) S ; d) CuO ; e) SnO_2.

9.7. a) Se cere scrierea ecuațiilor tuturor transformărilor din următoarea schemă ;

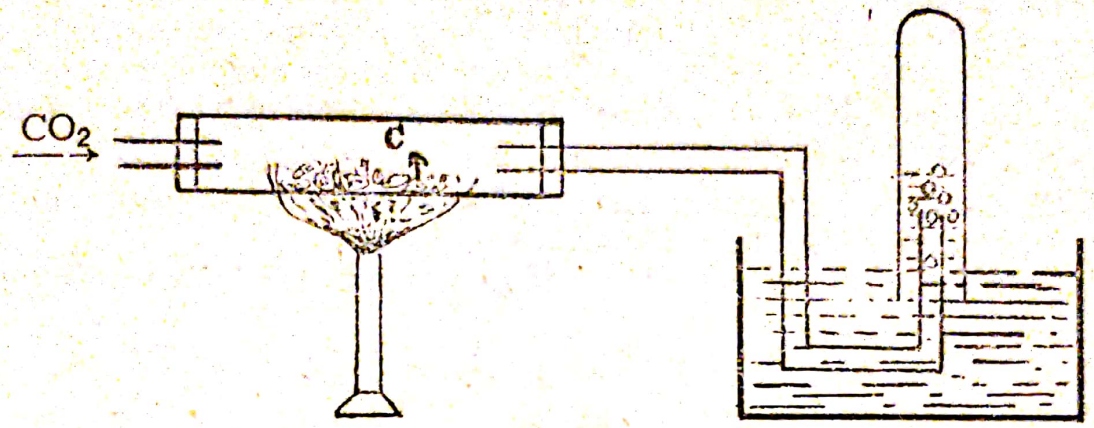


b) Să se afle starea de oxidație a carbonului în următorii compuși : Al_4C_3 ; CH_4 ; CCl_4 ; CO.

c) Să se arate care dintre elementele studiate se dizolvă ușor în S_2C. Dar în tetraclorură de carbon ?

9.8. Cum se separă CO de CO_2 rezultate prin descompunerea acidului oxalic în prezența H_2SO_4.

9.9. Montați instalația de mai jos și explicați reacțiile care au loc :



9.10. Cum vă explicați rezultatele experienței ; într-o eprubetă plină cu NH_3 care se răstoarnă într-un vas cu mercur, se introduce o bucată de mangal încălzit. Nivelul mercurului se ridică în eprubetă. De ce ?

9.11. Dacă în reacția de ardere a unui gaz combustibil format din 65% N_2 și 35% CO, se degajă 68,4 kcal să se calculeze puterea calorică în cal/m^3 a acestui gaz.

9.12. Un gaz mixt are compoziția : 40% CO, 20% H_2 și 40% N_2. Ce putere calorică are în cal/m^3. (Căldura specifică H_2 = 58 $kcal/m^3$).

9.13. 8 moli de CO_2 sînt trecuți pe cărbune la 700° la presiunea atmosferică. La echilibru se obține 134,9 l c. n. de oxid de carbon. Ce număr de moli de CO_2 a reacționat și care este compoziția amestecului la echilibru ?

9.14. Se dă reacția : $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$. Știind că la 1 000° Kp este egal cu 0,8134 atm., să se afle ce procent din apă s-a descompus ?

9.15. Gazul generator se obține în urma reacțiilor : C + aer (N_2 și O_2) = $CO_2 + N_2$.

$$CO_2 + C \rightleftarrows 2CO$$

Dacă compoziția procentuală este :
40 g CO ; 58 g CO_2 și 2 g N_2, să se afle valoarea lui Kp.

9.16. 40 l CO_2 cîntăresc 78,57 g. Care este masa sa moleculară ?

Notă : c. n. înseamnă condiții normale și se folosește notația prescurtată.

Scanned with OKEN Scanner

9.17. Pentru împrospătarea aerului în încăperile populate se folosește Li_2O care are o mare capacitate de absorbție a CO_2 pe unitate de masă. Ce volum de CO_2 va reține 1 kg de oxid de litiu ?

9.18. O soluție care conține 160 g/l HCl se folosește pentru a dizolva crusta de $CaCO_3$ aglomerată pe suprafața petrolului depozitat într-un bazin. a) Ce volum de CO_2 se culege dacă se utilizează 77 500 l soluție ? b) Cîte kg de zăpadă carbonică se fabrică dacă numai 60% de CO_2 se recuperează ?

9.19. Care sînt reacțiile care au loc la trecerea unui curent de CO_2 prin apă de var și de hidroxid de bariu ?

În cazul cînd se trimite exces de gaz ce modificări au loc și cum se explică ?

9.20. Se dau următoarele sisteme în echilibru :

$$C + 2H_2 \overset{850^\circ}{\rightleftharpoons} CH_4$$

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

Care va fi sensul deplasării echilibrului în fiecare caz, cînd presiunea crește.

9.21. Să se rezolve schema :

$$CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3$$

Ce fenomene din natură se explică prin acest lanț de reacții.

9.22. Să se scrie formulele chimice ale compușilor din următoarele procese :

bicarbonat de sodiu ⟶ bioxid de carbon ⟶ carbonat de sodiu

bioxid de carbon ⟶ carbonat de amoniu ⟶ amoniac

Să se arate și ecuațiile acestor transformări.

9.23. Să se identifice substanțele : a, b, c, d, e, f, g, h, j, k din transformările date mai jos :

$$a \longrightarrow CO_2 + b$$

$$b + C\ (carbon) \longrightarrow CO + d$$

$$d + H_2O \longrightarrow f + C_2H_2$$

$$d + N_2 \longrightarrow C\ (carbon) + g$$

$$g + H_2O \longrightarrow h + a$$

$$h + HCl \longrightarrow j\,;\quad j + b \longrightarrow h + K + H_2O.$$

Scanned with OKEN Scanner

Care sînt compușii care conțin atomi cu hibridizare sp^3 din această schemă ?

9.24. Sulfura de carbon se fabrică prin două metode :

$$a)\ C + 2S \xrightarrow{900^\circ} CS_2$$

$$b)\ 5C + 2SO_2 \longrightarrow CS_2 + 4CO$$

Să se determine în care caz va rezulta mai multă S_2C și cu cît, dacă se pornește de la aceeași cantitate de cocs de 12 t și pentru ambele reacții randamentul este 95%.

9.25. Produsul rezultat la fabricarea carbidului are următoarea compoziție : 85% CaC_2 și 15% CaO care nu a reacționat :

a) Ce cantitate de var este necesară pentru 25 t de CaC_2 pur ?

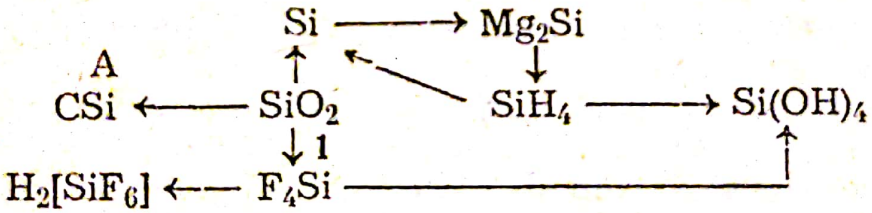
b) Dar pentru 25 t de produs brut ?

9.26. Legătura C—H are energia de legătură 83 kcal/mol, pe cînd Si—H are această energie de 75 kcal/mol. Cum se explică ?

9.27. Compoziția unei sticle este următoarea : 75% SiO_2 ; 10% CaO ; 15% K_2O. Știind că formula sticlei este $xSiO_2 \cdot yCaSiO_3 \cdot zK_2SiO_3$ să se determine valorile lui x, y și z.

9.28. Arătați asemănările și deosebirile între compușii :
CH_4 și SiH_4 ; CCl_4 și $SiCl_4$

9.29. Rezolvați schema de mai jos și enumerați aplicațiile practice ale procesului 1 și substanței A.



Arătați ionizarea acidului hexafluorosilicic și reacția lui cu clorura de sodiu.

9.30. Impermiabilizarea țesăturilor se face după reacția :

$$n(CH_3)_2SiCl_2 + 2HOH \rightarrow 2_n\ HCl + nH_2O + [(CH_3)_2SiO]n$$

unde n este un număr întreg și mare.

Pelicula care se depune este formată din straturi suprapuse. Un strat are grosimea de 6 microni. Ce cantitate de $(CH_3)_2SiCl_2$ este necesar pentru a se impermiabiliza o țesătură lungă de 4 m pe 8 m cu 600 straturi grosime. Densitatea peliculei este de 1 g/cm^3.

Scanned with OKEN Scanner

9.31. Compusul $(CH_3)_2SiCl_2$ este produs intermediar în fabricarea cauciucului siliconic și se obține din reacția :

$$SiCl_4 + 2CH_3—MgCl \rightarrow (CH_3)_2SiCl_2 + 2MgCl_2.$$

Magneziul se recuperează prin electroliza $MgCl_2$. Cît magneziu va fi necesar să se obțină prin electroliză pentru a fabrica 2 t de produs intermediar ?

9.32. Să se enumere deosebirile de structură și ca urmare și de proprietăți dintre anhidrida carbonică și cea silicică.

9.33. S-au supus descompunerii termice 500 kg calcar cu un conținut de 90% $CaCO_3$. Se cere să se calculeze :

a. Ce cantitate de bioxid de carbon exprimată în kg și în m^3 s-a obținut prin descompunere ;
b. Care este cantitatea de apă în kg necesară pentru stingerea întregii cantități de oxid obținută ?

(Examen de admitere, Iași, 1965)

9.34. Se dau 936 kg dintr-un amestec de CO, CO_2 și N_2. Prin tratarea amestecului cu amoniac gazos rezultă 81 kg acid cianhidric și 360 kg uree conform relațiilor ;

$$CO + NH_3 = HCN + H_2O$$

$$CO_2 + 2NH_3 \rightarrow C(=O)(NH_2)(NH_2) + H_2O$$

Să se calculeze :

1. Cantitatea de CO, CO_2 N_2 din amestec exprimată în kg. kmoli, m^3.
2. Compoziția amestecului în procente de volume și greutate.
3. Masa moleculară medie, densitatea și densitatea față de aer a amestecului.
4. Volumul de amoniac necesar reacției, măsurat în condiții normale.
5. Știind că prin ardere, masa amestecului crește cu 48 kg, iar la trecerea amestecului printr-o soluție de NaOH, volumul său se micșorează cu 134,4 m^3, să se calculeze masa soluției 16% de hidroxid de sodiu, care absoarbe complet bioxidul de carbon din amestec.

(Examen de admitere, București, 1967)

9.35. Se descompun 500 kg calcar care conțin 80% $CaCO_3$. Gazul obținut se introduce într-o soluție de NaOH 10%.

Se cere :

1. Scrierea ecuațiilor ;

Scanned with OKEN Scanner

2. Cantitatea de oxid de calciu rezultată prin descompunerea calcarului ;
3. Cantitatea de apă necesară pentru transformarea CaO în $Ca(OH)_2$;
4. Volumul gazului rezultat prin descompunerea calcarului ;
5. Cantitatea de soluție de hidroxid de sodiu 10% care absoarbe complet gazul rezultat de la pct. 4.

(Examen de admitere, București, 1969)

9.36. În anumite procese cu aplicații practice, oxizii fierului reacționează cu elementele $E_1(Z = 6)$ și $E_2(Z = 13)$. Se cere :

a. Formulele electronice ale elementelor ; b. Pe baza formulelor eletronice să se identifice elementele ; c. Reacțiile care au loc în primul proces și produșii care se obțin ; d. Ce se obține în al doilea proces și ce aplicații prezintă.

(Admitere Inst. Politehnic, București)

9.37. Se dă 5 tone amestec de : 40% calcar, 80% puritate și 60% piatră de var cu 10% steril. Se cere :

a. Cantitatea de metal (în kg atom-gram) conținut în amestec ;
b. Cantitatea de CO_2 (în kmoli și m^3) degajat în descompunerea termică a amestecului ;
c. Volumul (în m^3) și masa (în kg) a apei care stinge varul obținut din amestec ;
d. Volumul (în m^3) soluției de H_2SO_4 — 5 n care neutralizează substanța alcalină obținută la p. 3.

(Admitere Inst. Politehnic, București)

9.38. Dintr-un calcar cu 85% $CaCO_3$ și acid clorhidric se prepară $CaCl_2$ cu un grad de puritate 95% restul fiind format din CaO. Ce cantitate de calcar și acid clorhidric 36% sînt necesare pentru a prepara 300 kg $CaCl_2$ 95%. Care este volumul CO_2 degajat în reacție exprimat în m^3 la 25° și —15°C și cîți kmoli reprezintă ?

(Admitere Inst. Politehnic, București)

9.39. Se prepară 1 kg soluție HCl 20% prin amestecarea unei soluții HCl 37% cu o soluție 10%. Presupunînd că volumul soluțiilor nu variază prin amestecare, se cere :

a. Cantitățile de soluție 37% și 10% ce trebuiesc amestecate.
b. Ce volum de CO_2 va dezvolta această cantitate de acid dintr-un kg de calcar cu un conținut de 90% $CaCO_3$;

Scanned with OKEN Scanner

c. Ce cantitate de $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ se poate obține din această reacție.

(Admitere Inst. Politehnic, București)

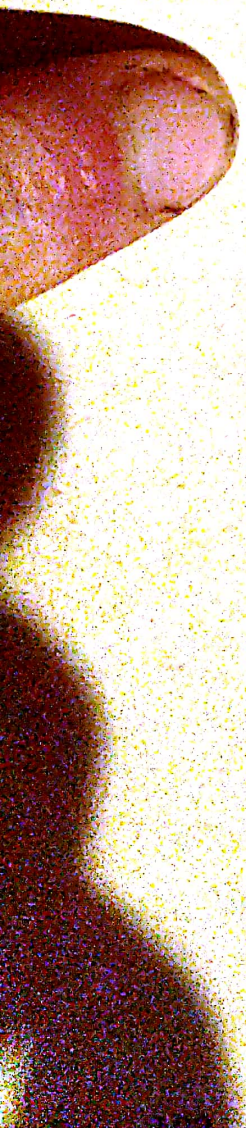
9.40. 6,25 kg calcar cu un conținut de 80% $CaCO_3$ se tratează cu o soluție de acid 10%. Se cere :

a. Să se scrie ecuațiile reacției chimice ;
b. Să se calculeze masa necesară de HCl 10% ;
c. Să se calculeze volumul de gaz rezultat în condiții normale.

(Concurs de chimie, 1972)

9.41. Din cîte grame de glucoză se obține același volum de bioxid de carbon, care rezultă din 500 g piatră cu 20% impurități, ce reacționează cu o soluție de acid clorhidric 7,3%. Cîte grame de soluție se consumă ?

(Concurs de chimie, 1964)



Scanned with OKEN Scanner

METALE

METALE ALCALINE

10.1. Care este configurația electronică a ionului Na^+ și K^+.

10.2. În trei flacoane se găsesc săruri cu cationii Na^+, K^+, Li^+. Cum se poate descoperi care dintre ele are sarea cu Na^+, cu K^+ și cu Li^+.

De asemenea, se știe că în unul este acetat, altul conține sulfat și al treilea iodură. Cum se va preciza anionul fiecărei sări folosind același reactiv.

10.3. Să se scrie oxizii, hidrurile, azoturile și sulfurile metalelor din grupa a I-a principală.

Ce fel de legături au compușii menționați.

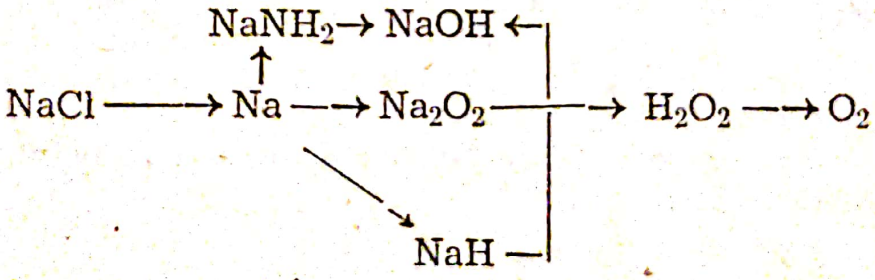
Să se arate reacția de hidroliză a acestor compuși.

10.4. Compușii Na_2O_2 și BaO_2 reacționează cu :

a. H_2O ; b. CO_2 ; c. H_2SO_4.

Scrieți relațiile și aplicațiile acestor reacții.

10.5. Se dă schema :

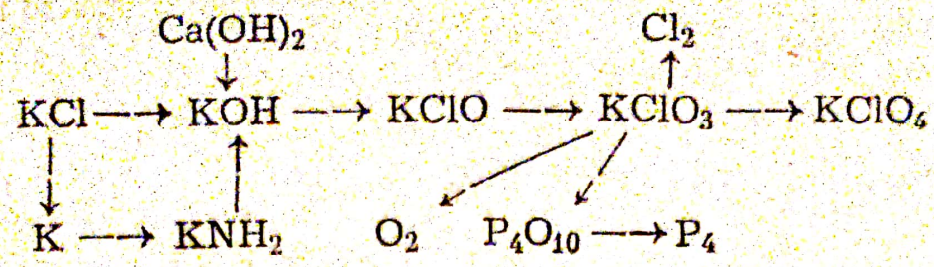


a. Arătați ecuațiile reacțiilor indicate prin săgeți ;

b. Reprezentați structura moleculelor de Na_2O_2 ; H_2O_2 ; O_2.

10.6. În procesele din schema de mai jos, apar produșii : KNH_2, Cl_2, P_4, $KClO_3$. Care este reprezentarea structurii acestor molecule ? Care sînt ecuațiile proceselor cuprinse în schemă ?

Scanned with OKEN Scanner



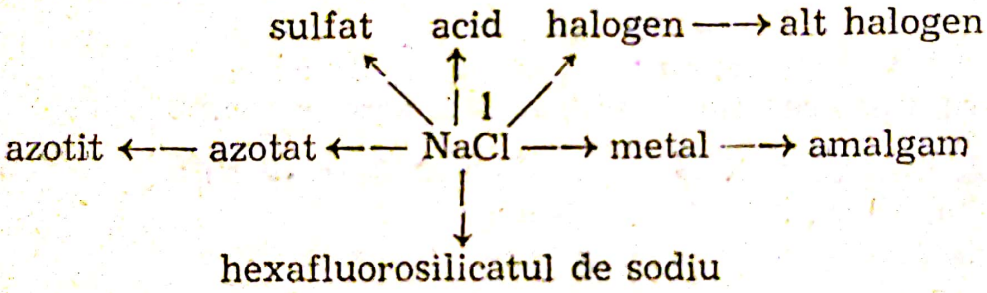
10.7. O metodă mai veche pentru fabricarea sodei folosește ca materii prime Na_2SO_4, cărbune și piatră de var.

Care sînt transformările acestor substanțe pînă la carbonat de sodiu ?

10.8. La noi în țară în centrele de produse clorosodice, pentru fabricarea sodei se folosesc : sarea, piatra de var și amoniacul, ca materii prime.

Să se arate posibilitățile de transformare a acestor compuși în sodă. Care dintre metode este mai avantajoasă din punct de vedere economic ?

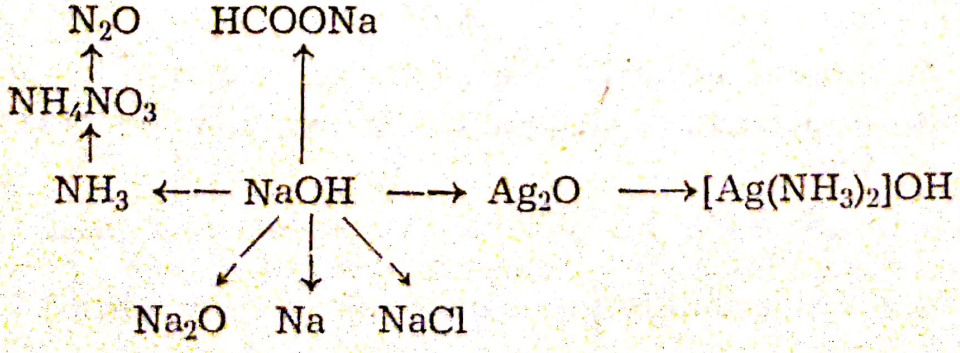
10.9. Completați prin formulele chimice corespunzătoare numele substanțelor care se pot obține din clorură de sodiu după cum urmează :



Ce explicație dați faptului că reacția 1 este posibilă cu H_2SO_4, știind că acidul sulfuric și clorhidric sînt de tărie apropiată ?

10.10. Soda caustică are multiple întrebuințări fiind o bază solubilă și deosebit de activă.

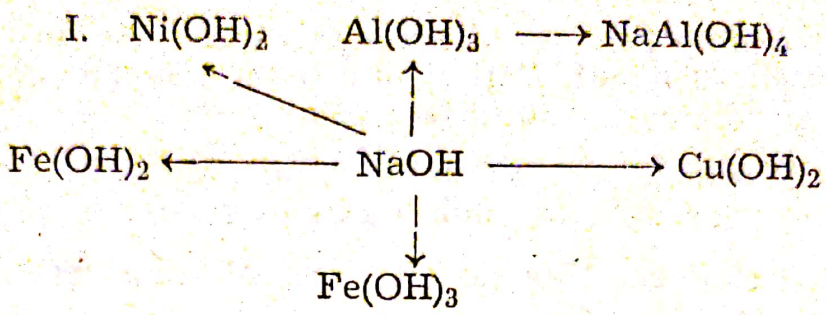
Se cere scrierea ecuațiilor pentru a prepara substanțele prevăzute în următorul exercițiu :



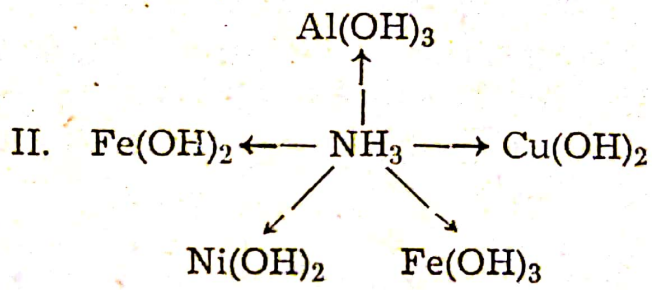
Care dintre compușii prevăzuți în schemă conțin ioni ? Arătați acești ioni. Care este hibridizarea azotului în NH_3. Dar în gruparea NH_4^+.

10.11. Executați experimental următoarele transformări :

I.



II.



Care sînt concluziile asupra tăriei bazelor : NaOH și NH_3.

10.12. Cu ajutorul reacției dintre 0,318 g Na_2CO_3 cu acid sulfuric se determină masa atomică a sulfului. Știind că rezultă 0,426 g sulfat de sodiu și masele atomice ale C = 12, O = 16, Na = 23, să se calculeze masa atomică a sulfului.

10.13. Pe baza electropozitivității metalelor și a electronegativității halogenilor, prevedeți stabilitatea, punctul de topire la următoarele săruri : a) LiCl și CsCl ; b. LiF și LiCl.

10.14. O parte din criteriile de diferențiere ale metalelor și nemetalelor sînt cuprinse în tabelul de mai jos. Copiați tabelul pe caiete și completați în dreptul fiecărei substanțe cu răspunsul corespunzător.

Nr. ord.	Însușiri	Metale	Nemetale
1.	Luciu		
2.	Densitatea		
3.	Conductibilitatea		
4.	Tenacitatea		
5.	Dau oxizi		

Scanned with OKEN Scanner

10.15. Ce va rămîne în urma arderii a 2,43 g de magneziu în 25 g aer ?

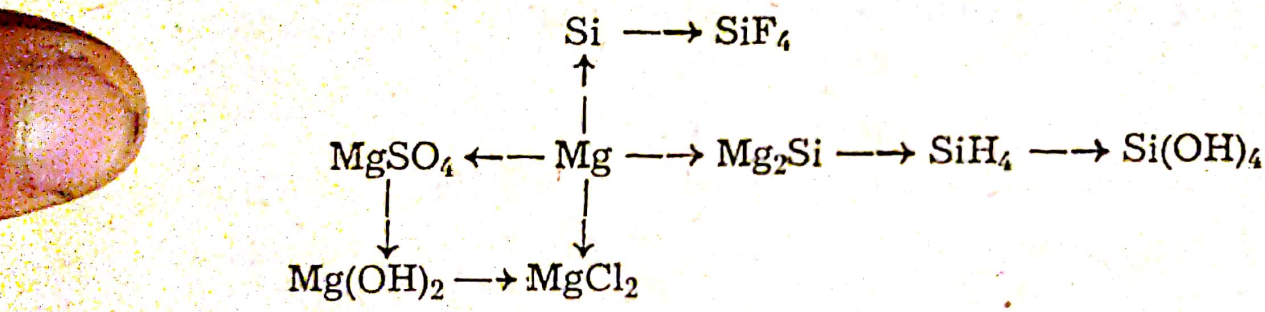
10.16. Arătaţi prin reacţii chimice că Mg este un reducător mai puternic decît carbonul. Daţi şi alte două exemple în care se vede afinitatea mare a magneziului faţă de oxigen.

10.17. Produsul de solubilitate al $Mg(OH)_2$ la 18°C este $2{,}1 \cdot 10^{-12}$/moli/l. Care este solubilitatea în g/l ?

10.18. Scrieţi reacţiile de obţinere, hidroliza şi ionii următoarelor substanţe :

a. hidrură de calciu ; b. amidură de calciu ; c. etoxid de calciu.

10.19. Daţi răspunsurile următoarelor întrebări legate de schema de mai jos, după ce scrieţi reacţiile :



a. Care este tăria $Mg(OH)_2$ comparativă cu a NaOH ?

b. Ce puteţi spune despre stabilitatea faţă de apă a SiH_4 şi a CH_4 ?

10.20. Cum se reprezintă produsul de solubilitate în apă a varului stins ? Dacă valoarea acestui produs este de $8 \cdot 10^{-6}$, ce P_H are soluţia de var stins în apă ?

10.21. În cazul echilibrului $CaCO_3 \rightleftarrows CaO + CO_2$ cum se va manifesta echilibrul dacă se adaugă : a) $CaCO_3$; b) CO ; c) CO_2.

10.22. Dacă reacţia $CaCO_3 \rightleftarrows CaO + CO_2 - 4{,}5$ kcal este endotermă, ce cantitate de cărbune este necesară să ardă pentru a descompune 5 t $CaCO_3$? Puterea calorifică a carbonului este 8 000 cal/g.

10.23. Densitatea varului stins este de 2,078 g/cm^3 şi a varului nestins de 3,306 g/cm^3. Care va fi variaţia de volum a 200 m^3 de var nestins, cînd va reacţiona cu apa ?

Scanned with OKEN Scanner

10.24. Puritatea calcarului se determină luînd 0,5 g calcar și se adaugă 10,5 cm^3 de HCl 1 n. Se încălzește pentru ca tot CO_2 să se elimine. Se adaugă o picătură de fenolftaleină și excesul de HCl se determină cu soluție 1 n de NaOH. Se consumă 5 cm^3 din această soluție. Ce puritate are calcarul analizat ?

METALE PĂMÎNTOASE

10.25. Care oxizi sînt reduși de aluminiul : Cr_2O_3 ; Fe_3O_4 ; Fe_2O_3 ; ZnO ; MgO ; MnO_2 ; Mn_3O_4 ;
Scrieți ecuațiile și analizați redox.

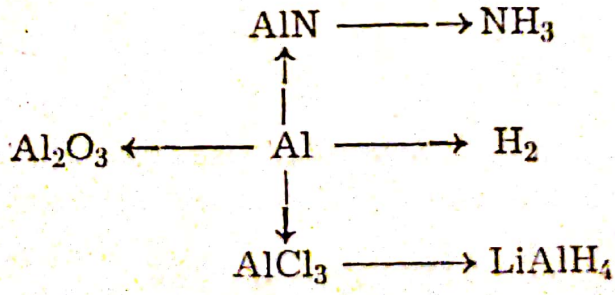
10.26. Aluminiul formează săruri cum ar fi : clorură, sulfură, carbură, azotură. Care sînt formulele și reacțiile de hidroliză cu apa caldă ale acestor substanțe ?

10.27. Scrieți hidrurile de bor și de aluminiu. Ce fel de legături au ? Cum explicați dimerizarea sau chiar polimerizarea acestor compuși ?

10.28. Subliniați afirmațiile care corespund adevărului științific :

a. Aluminiul se dizolvă în acid azotic ;
b. Aluminiul se dizolvă în hidroxid de sodiu și amalgamat în apă ;
c. Aluminiul praf reacționează mai greu decît o bară de aluminiu ;
d. O bară de aluminiu se aprinde în jurul temp. de 7 000°C ;
c. Ca și magneziu are caracter amfoter.

10.29. Se cere scrierea ecuațiilor chimice în cazul următoarelor transformări :



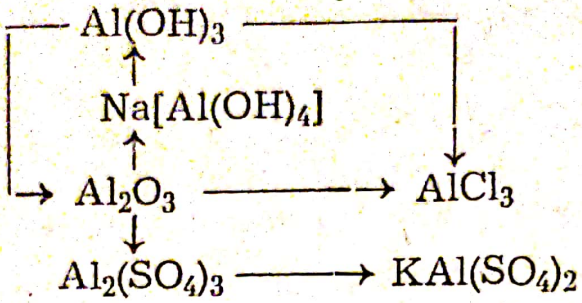
10.30. Borul are Z = 5, aluminiul are Z = 13. Care este distribuția electronică pentru aceste două elemente ? Sînt adevărate afirmațiile de mai jos sau nu ? Motivați !

a. Borul și aluminiul formează ioni trivalenți B^{3+} și Al^{3+} ;

Scanned with OKEN Scanner

b. Borul și aluminiul formează ioni B^{5-} și Al^{5-} ;
c. Borul și aluminiul formează trei covalențe ;
d. Borul și aluminiul patru covalențe.

10.31. Se cer reacțiile din schema de mai jos și valența aluminiului în toți compușii :

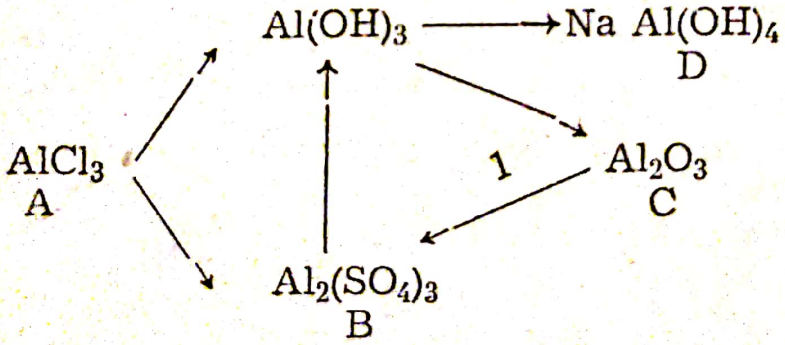


10.32. Scrieți reacția de ionizare a sulfatului dublu de aluminiu și potasiu și indicați cum s-ar putea pune în evidență fiecare ion ?

10.33. Scrieți sulfați dubli, folosind în locul aluminiului, Cr^{3+}, Fe^{3+} și locul potasiului să fie ocupat de grupa NH_4^+.

10.34. Cum se va colora turnesolul în soluțiile următoarelor săruri : a. acetat de aluminiu ; b. sulfat de aluminiu ; c. carbonat de aluminiu.

10.35. Se dă schema :



1. Arătați ionii substanțelor A, B, C, D ;
2. Arătați structura și ionizarea acidului care participă în reacția 1 ;
3. Scrieți reacția de hidroliză a substanței (B).

10.36. Substanța A conține 65,85% aluminiu. La hidroliza acesteia se degajă un gaz care conține 82,33% azot și care are masa moleculară egală cu 17.

Scanned with OKEN Scanner

Să se găsească formula substanței A și să se scrie reacția de hidroliză. Ce volum de gaz se culege la 27°C și 770 mm Hg dacă se folosesc 82 g din substanța A.

10.37. Care sînt produșii și cum se explică apariția lor în următoarele reacții între :

a. Na_2S și $AlCl_3$; b. Na_2CO_3 și $AlCl_3$; c. CH_3COONa și $AlCl_3$.

Indicați metoda adecvată de preparare a Al_2S_3 și a $(CH_3COO)_3Al$.

10.38. Folosind un aliaj de Sn și Pb să se obțină clorura de staniu și de plumb.

Pentru fabricarea clorurii de plumb din acest aliaj se pot întrebuința mai multe căi. Care sînt aceste căi ?

10.39. Scrieți ecuațiile transformărilor :

$$\begin{array}{ccccc} SO_2 & \longleftarrow & PbS & \longrightarrow & PbSO_4 \\ \downarrow & & & & \\ Na_2SO_3 & \longrightarrow & Na_2S_2O_3 & \longrightarrow & S \end{array}$$

Care sînt întrebuințările tiosulfitului de sodiu ?

10.40. Se dau compușii : $Na_2[Pb(OH)_6]$, $Na_2[Sn(OH)_6]$, Ba_2PbO_4, H_2SnO_3, $H_2[SnCl_6]$.

Denumiți compușii și aflați starea de oxidație a metalelor : plumb și staniu.

10.41. Se dă schema :

$$HgCl_2 \xrightarrow{1} \begin{array}{c} SnCl_2 \downarrow \\ SnCl_4 \\ \downarrow SnO_2 \end{array} \longrightarrow H_2[SnCl_6]/A$$

a. Scrieți ecuațiile acestor transformări ;

b. Discutați fenomenul redox în ecuația 1 ;

c. Ionizați substanța A și scrieți sarea de amoniu.

10.42. Staniul se obține prin reducerea casiteritului cu hidrogen conform reacției :

$$SnO_{2\,(s)} + 2H_{2\,(g)} \rightleftarrows 2H_2O_{(g)} + Sn \text{ topit}$$

Se dau :

a. La 650°, amestecul, hidrogen-vapori de apă, conține la echilibru 52% H_2O în volume ;

b. La 800° același amestec conține 68% H_2O.

Scanned with OKEN Scanner

Se cere :

1. Constantele Kp în ambele cazuri ;
2. Pentru un randament bun al reducerii staniului, se va lucra la temperatură ridicată sau la temperatură joasă ?

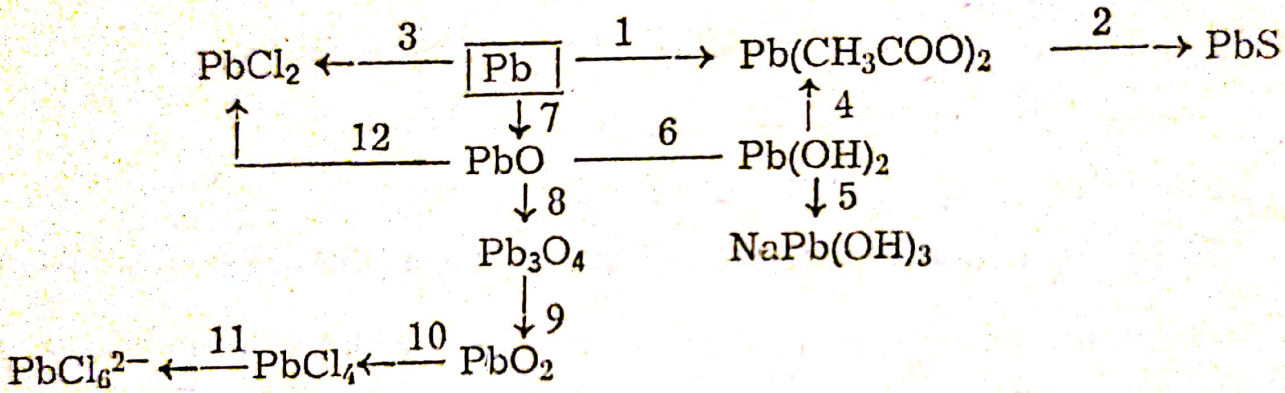
10.43. Se amestecă 200 cm^3 de $Pb(NO_3)_2$ 0,1 m cu 10 cm^3 HCl 2 n. Produsul de solubilitate $PbCl_2$ este $1{,}7 \cdot 10^{-5}$. Calculați $[Pb^{2+}]$ rămas în soluție.

10.44. Cum realizați experimental reacția :

$$Zn + Pb^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Pb$$

Are loc conform seriei electropozitivității metalelor ?

10.45.



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă și menționați condițiile reacțiilor.

10.46. Care dintre hidroxizii enumerați mai jos pierd apa prin încălzire : a. KOH, b. NaOH, c. $Ca(OH)_2$, d. $Ba(OH)_2$, e. $Be(OH)_2$, f. $Mg(OH)_2$, g. $Al(OH)_3$.

Care au caracter amfoter — exemplificați prin reacții.

Care pot fi scoși de NH_3 din săruri.

10.47. Arătați ecuațiile și condițiile reacțiilor cu apa și cu sulful ale următoarelor metale :

Mg, Ca, Sr, Ba, K, Li.

Hidrolizați sulfurile acestor metale.

Care va fi mediul hidrolizei ?

METALE TRANZIȚIONALE

10.48. Scrieți anionii complecși după următoarele condiții :

cationi centrali

Scanned with OKEN Scanner

1) Cu^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+} } ligand NH_3

2) Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ag^{+}, Au^{+}, Zn^{2+} } ligand CN^{-}

3) Sn^{4+}, Al^{3+}, Pt^{4+} } ligand Cl^{-}

Scrieţi cîte un exemplu de sare complexă folosind Na pentru grupul 2 şi 3 şi cîte un exemplu de bază complexă pentru grupul 1.

10.49. Se dă oxidul feroferic şi reducătorii : H_2, CO, C, Al. Să se scrie ecuaţiile reacţiilor de reducere ale acestui oxid.

10.50. După ce consultaţi manualul şi alte materiale legate de tema „Ferul" completaţi schema :

1. Explicarea valenţei şi a numărului de coordonaţie

$Z = 26$
- → distribuţie _____
- → valenţa _____
- → nr. de orbitali vacanţi _____

2. Stare naturală
- → oxizi
  - → ferici _____
  - → mixt _____
- → carbonat feros _____
- → sulfuri _____

3. Obţinere
- → Fe curat din oxizi
  - se propun reducerile
    - → $Fe_2O_3 + H_2 =$
    - $Fe_3O_4 + H_2 =$
    - $Fe_2O_3 + C =$
    - $Fe_2O_3 + Al =$
    - → $Fe_3O_4 + Al =$

  care pot fi folosite
- → Electroliza plecînd de la $FeCO_3 \xrightarrow{+HCl} A \rightarrow$ electroliză

4. Fe în seria lui Volta ocupă _____

5. a. Cu acizii
- → H_2SO_4 (dil.) + Fe= _____
- → HCl + Fe = _____
- → HNO_3 (dil. la rece) + Fe = _____
- H_2SO_4 (conc.) ——→ se pasivizează
- → HNO_3 (conc.)
  - la rece ↓
  - la cald → $Fe(NO_3)_3 + H_2$

Scanned with OKEN Scanner

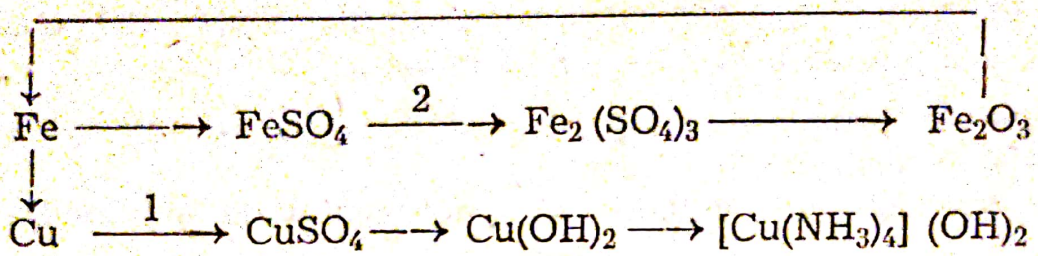
b. Fe înroşit + H_2O = ...

c. Fe reducător pentru Cu .....

10.51. Se dă un amestec de cupru şi fer sub formă de pulbere. Cum se pot separa aceste două metale folosind numai H_2SO_4 concentrat cald.

Scrieţi reacţiile transformărilor.

10.52. Se dau transformările :



a. Care sînt ecuaţiile transformărilor ;

b. Cum se poate reduce consumul de acid sulfuric în reacţia 1 ;

c. Oxidantul în reacţia 2.

10.53. Se dă lanţul următoarelor transformări :

1. Fe + a = b + H_2 ;
2. b + c = d ;
3. Fe + c = d ;
4. d + NaOH = e + NaCl ;
5. d + $(NH_4)SCN$ ⟶ f + NH_4Cl ;
6. d $\xrightarrow{\text{electroliză}}$ Fe + c.

Identificaţi substanţele a, b, c, d, e, f ;

Care este rolul substanţei c în cazul reacţiei 2.

10.54. Plecînd de la oxalat feros şi cianură de potasiu să se prepare ferocianură şi fericianură de potasiu întrebuinţînd acidul clorhidric şi clorat de potasiu.

10.55. Ionul de Fe^{3+} oxidează I^- la I^0. Să se scrie ecuaţia reacţiei. Ce cantitate de iod se obţine dacă se lucrează cu 0,325 g $FeCl_3$.

10.56. În soluţiile $FeCl_2$ şi $FeSO_4$ se adaugă :

a. turnesol ; b. NH_3. Ce concluzii trageţi asupra tăriei hidroxidului feros ?

10.57. Scrieţi hidroxizii următoarelor tranziţionale Fe, Cu, Zn, Hg.

Scrieţi obţinerea şi deshidratarea lor.

Scanned with OKEN Scanner

10.58. Completaţi ecuaţiile :

$Cu + ? = Cu(NO_3)_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots$

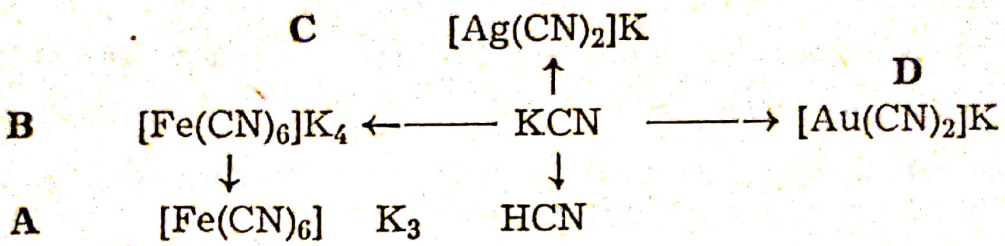
$CuO + ? = Cu(NO_3)_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots$

$Cu(OH)_2 + ? = Cu(NO_3)_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots$

10.59. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor care au loc la extragerea argintului din :

a. Ag_2S ; b. $AgCl$; c. aliaj (Ag, Cu) ; d. $AgNO_3$.

10.60. a. Rezolvaţi schema :



b. Scrieţi ecuaţia de ionizare a compuşilor B, A, C, D.

10.61. Arătaţi care sînt metodele care se pot aplica pentru a obţine zincul din sulfura de zinc ?

10.62. O bucată de zinc conţine ca impurităţi urme de cupru şi plumb :

Ce acid se foloseşte care să dizolve numai zincul ? În care condiţii acest acid ar putea ataca cuprul şi plumbul ? Cum s-ar putea obţine sulfat de zinc curat folosind bucata de zinc menţionată şi strunjitură de zinc ?

10.63. Ionii de zinc pot fi reduşi de :

a) aluminiu ;
b) fier ;
c) calciu ;
d) plumb ;
e) carbon.

Scrieţi ecuaţiile reacţiilor de reducere care sînt posibile.

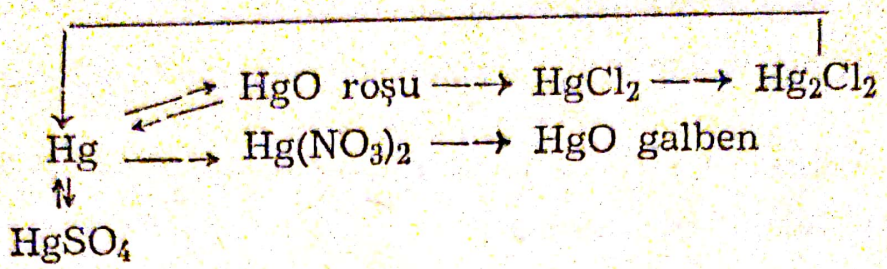
10.64. Într-un vas se găseşte strujitură de zinc impurificată de cupru tot sub formă de strujitură.

Cum se va proceda la purificarea zincului dacă nu dispunem decît de H_2SO_4 diluat şi baterii de curent electric ?

10.65. Cum se explică că atunci cînd zincul este atins de un fir de platină în timpul reacţiei sale cu acidul sulfuric, reacţia decurge mai repede ?

Scanned with OKEN Scanner

10.66. a. În schema de mai jos se dau o serie de procese chimice. Scrieți ecuațiile acestor procese și indicați substanțele care pot fi folosite pentru reducerea Hg_2Cl_2 :



b. De care indicatori ne folosim, pentru a deosebi : AgCl ; AgBr ; AgI și $HgCl_2$.

10.67. Ilustrați prin ecuații chimice procesele de separare a argintului de aur și a cuprului de argint.

10.68. Cum putem separa $Fe(OH)_2$ de $Cu(OH)_2$ și $Fe(OH)_3$ de $Ni(OH)_2$? Scrieți ecuațiile reacțiilor.

10.69. Se dau aliajele :

a. Cu — Al ; b. Cu — Ag ; c. Cu — Fe.

1. Ce acizi puteți folosi pentru a dizolva total aliajele a, b și c ?
2. Cu ajutorul căror acizi se poate separa cuprul din aceste aliaje ? Explicați fenomenele.

10.70. Explicați hibridizarea Be, B și Al în compușii : $BeCl_2$, BCl_3, $AlCl_3$.

Care din acești compuși se dizolvă în benzen ? Explicați.

10.71. Scrieți formulele clorurilor de zinc, magneziu și sodiu. Preparați aceste cloruri după metodele :

a. în urma unei reacții de înlocuire ;

b. metal ⟶ oxid ⟶ bază ⟶ clorură ;

c. sinteză.

10.72. Scrieți ecuațiile reacțiilor metalelor amfotere întîlnite, cu bazele alcaline.

10.73. Care dintre metalele studiate, în reacție cu acidul sulfuric dau SO_2, sare și apă ?

Scrieți ecuațiile reacțiilor.

Scanned with OKEN Scanner

10.74. Se dau metalele : Na, Ca, Al, Sn, Pb, Ge, Ag, Hg, Zn, Fe, Be.

a. Scrieți formulele clorurilor. Care dintre acestea hidrolizează și ce produse dau ? b. Scrieți sulfurile și reacția de hidroliză a acestora.

10.75. Ionul MnO_4^- este reducător sau oxidant în reacțiile :

$$KMnO_4 \xrightarrow{\text{cald}} \rightarrow$$
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O =$$
$$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 =$$
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH =$$

Stabiliți coeficienții acestor fenomene redox.

EXERCIȚII ȘI PROBLEME RECAPITULATIVE

10.76. Căutați răspunsurile corecte la următoarele întrebări :

1. Clorura mercurică poate fi redusă de :
   a. $GeCl_4$; b. $GeCl_2$; c. CuCl ; d. NaCl ; e. $SnCl_4$.
2. Oxidul de natriu se poate reduce cu :
   a. Al ; b. H_2 ; c. C ; d. CO ; e. cu nici unul.
3. Staniul se dizolvă în :
   a. H_2O ; b. HCl ; c. Pb topit ; d. H_2O_2 ; e. în nici unul.
4. Bioxidul de carbon dă oxigen cu :
   a. NaOH ; b. Na_2O_2 ; c. Na_2O ; d. Na ; e. $NaNO_3$.
5. Hidroxidul de aluminiu reacționează cu :
   a. CO_2 ; b. H_2SO_4 ; c. SO_2 ; d. KOH ; e. H_2O.

10.77. Subliniați răspunsul corect din următoarele date :

1. Peroxidul de sodiu dă oxigen cu apa — da — nu ;
2. Oxidul de bariu dă oxigen cu apa — da — nu ;
3. Oxidul de aluminiu este oxid acid — da — nu ;
4. Acidul sulfuric concentrat dizolvă fierul — da — nu ;
5. Staniul cu clor dă clorura stanoasă — da — nu ;
6. Ca^{2+} colorează flacăra în roșu cărămiziu — da — nu ;
7. Reactivul pentru Na^+ este $(NH_4)_2S$ — da — nu ;
8. Sulfatul de aluminiu și de potasiu este o sare complexă — da — nu ;

Scanned with OKEN Scanner

9. Apa oxigenată este peroxid ionic, iar Na_2O_2 este covalent — da — nu ;
10. Natriul dezlocuiește hidrogenul din amoniac — da — nu.

10.78. Scrieți reacțiile care au loc între :

$PtCl_4 + HCl =$
$AuCl_3 + HCl =$
$SnCl_4$ și $HCl =$
SiF_4 și $HF =$

Denumiți acești acizi. Scrieți ionizarea lor și săruri cu amoniac.

10.79. Cum se prezintă produșii rezultați din reacțiile :

a. $Fe^{2+} + S^{2-} =$
b. $Cu^{2+} + S^{2-} =$
c. $Zn^{2+} + S^{2-} =$
d. $Ag^{+} + S^{2-} =$
e. $Hg^{2+} + S^{2-} =$
f. $Mn^{2+} + S^{2-} =$
g. $Ni^{2+} + S^{2-} =$

Care sulfuri sînt solubile în mediu acid și care în mediu bazic — împărțindu-le în două grupe.

10.80. Cum se identifică Ag metalic din monezi ?

10.81. Împărțiți pe grupe analitice următorii cationi : Ag^{+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}, Hg^{2+}, Cu^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Cr^{3+}.

10.82. Rezolvați următorul exemplu :

$$Zn \begin{cases} \xrightarrow{1} Ag \underset{\xleftarrow{3}}{\rightleftharpoons} AgNO_3 \longrightarrow Ag(NH_3)_2OH \\ \xrightarrow{2} Au \rightleftharpoons AuCl_3 \end{cases}$$

a. Rolul zincului în reacțiile 1 și 2 dacă se folosește metoda cianurării.
b. Arătați oxidantul în reacția 3.

10.83. Pe mesele de lucru din laborator găsiți mai multe flacoane fără etichete. Se știe doar că substanțele ar putea fi :
$Pb(NO_3)_2$; $Hg(NO_3)_2$; $NiCl_2$; $CuCl_2$; Na_2CO_3 ; $CaCO_3$.
1. Cum procedați să identificați :
a. carbonații ; b. clorurile ; c. azotații.

Scanned with OKEN Scanner

9. Apa oxigenată este peroxid ionic, iar Na_2O_2 este covalent — da — nu ;
10. Natriul dezlocuiește hidrogenul din amoniac — da — nu.

10.78. Scrieți reacțiile care au loc între :

$PtCl_4 + HCl =$
$AuCl_3 + HCl =$
$SnCl_4$ și $HCl =$
SiF_4 și $HF =$

Denumiți acești acizi. Scrieți ionizarea lor și săruri cu amoniac.

10.79. Cum se prezintă produșii rezultați din reacțiile :

a. $Fe^{2+} + S^{2-} =$
b. $Cu^{2+} + S^{2-} =$
c. $Zn^{2+} + S^{2-} =$
d. $Ag^{+} + S^{2-} =$
e. $Hg^{2+} + S^{2-} =$
f. $Mn^{2+} + S^{2-} =$
g. $Ni^{2+} + S^{2-} =$

Care sulfuri sînt solubile în mediu acid și care în mediu bazic — împărțindu-le în două grupe.

10.80. Cum se identifică Ag metalic din monezi ?

10.81. Împărțiți pe grupe analitice următorii cationi : Ag^{+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}, Hg^{2+}, Cu^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Cr^{3+}.

10.82. Rezolvați următorul exemplu :

$$Zn \xrightarrow{1} Ag \underset{3}{\rightleftharpoons} AgNO_3 \longrightarrow Ag(NH_3)_2OH$$
$$Zn \xrightarrow{2} Au \rightleftharpoons AuCl_3$$

a. Rolul zincului în reacțiile 1 și 2 dacă se folosește metoda cianurării.
b. Arătați oxidantul în reacția 3.

10.83. Pe mesele de lucru din laborator găsiți mai multe flacoane fără etichete. Se știe doar că substanțele ar putea fi :
$Pb(NO_3)_2$; $Hg(NO_3)_2$; $NiCl_2$; $CuCl_2$; Na_2CO_3 ; $CaCO_3$.
1. Cum procedați să identificați :
a. carbonații ; b. clorurile ; c. azotații.

Scanned with OKEN Scanner

2. Cum procedați să identificați :
   a. care este carbonatul de Ca și care este de sodiu Na^+,
   b. Ni^{+2} ; Cu^{+2} ; c. Pb^{2+} ; Hg^{2+}.
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la toate încercările.

10.84. O grupă de elevi găsește pe masă în laborator : $FeCl_3$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, NaOH, NH_3, $K_4[Fe(CN)_6]$, KSCN, HNO_3.

Ei execută toate experiențele cu asemenea compuși, în vederea preparării unor compuși cu fier sau în vederea prezentării proprietăților chimice ale acestora.

Reprezentați schemele acestor transformări, și totodată scrieți ecuațiile lor chimice.

10.85. O altă grupă găsește : $FeSO_4$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $AgNO_3$, $ZnCl_2$, NaOH, HCl, $Na_2S_2O_3$. Elevii sînt puși să execute toate experiențele posibile cu acești compuși.

Ce experiențe au executat ei, realizați-le și voi în vederea obținerii unor substanțe din grupa fierului sau în vederea prezentării proprietăților lor chimice.

Întocmiți și voi mici scheme cu transformări ale compușilor dați și totodată scrieți și rezolvarea lor.

10.86. Care dintre substanțele de mai jos luate cîte două pot reacționa între ele. Scrieți și ecuațiile chimice.

1. $Fe[(CN_6]K_4$ și $FeCl_3$; 2. $CuSO_4$ și Ag ; 3. NaOH și $Al(OH)_3$; 4. Al și HNO_3 ; 5. KNO_3 și K ; 6. $Mg(OH)_2$ și CO_2 ; 7. CaO și C.

10.87. Se dau substanțele : $CuSO_4$, $NiCl_2$, $ZnCl_2$, $AgNO_3$, $AlCl_3$, NaOH, NH_3.

Realizați cu acestea experimental următoarele scheme :

$$CuSO_4 \longrightarrow Cu(OH)_2 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4](OH)_2$$
$$ZnCl_2 \longrightarrow Zn(OH)_2 \longrightarrow [Zn(OH)_4]Na_2$$
$$AlCl_3 \longrightarrow Al(OH)_3 \longrightarrow [Al(OH)_4]Na$$
$$NiCl_2 \longrightarrow Ni(OH)_2 \longrightarrow [Ni(NH_3)_4](OH)_2$$

Scrieți reacțiile acestor transformări și remarcați schimbările culorilor și a solubilității acestor compuși.

10.88. Se dau sulfurile : FeS_2, Cu_2S, ZnS, NiS, Ag_2S, HgS.

Indicați metodele cele mai eficace pentru a obține metalele din aceste săruri.

10.89. Ce formule vor avea cromații și manganații cu cationii : Na^+, K^+ NH^+_4, dacă acizii corespunzători au formulele H_2CrO_4 și H_2MnO_4. Scrieți ionic aceste săruri.

Scanned with OKEN Scanner

10.90. Completaţi următoarele ecuaţii :

$FeCl_3 + H_2O + SO_2 =$; $CuCl_2 + H_2O + SO_2 =$;
$FeCl_2 + HgCl_2 =$; $CuCl + HgCl_2 =$; $PbS + O_3 =$;
$PbS + H_2O_2 =$.

10.91. În care din ecuaţiile menţionate mai jos se pot produce reacţii chimice :

a. $Zn + I_2 =$; b. $Mg + N_2 =$; c. $AgNO_3 + Cu =$;
d. $ZnSO_4 + Cu =$; e. $Cu(NO_3)_2 + Zn =$; f. $Pb(CH_3COO)_2 + Al =$;
g. $Al + HNO_3 =$; h. $Ag + HCl =$.

10.92. Se dau ecuaţiile chimice :

a. $Mg + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + SO_2 + H_2O$;
b. $H_2S + Ag \longrightarrow Ag_2S + H_2$;
c. $Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2$;
d. $HCl(conc.) + Pb \longrightarrow PbCl_2 + H_2$;
e. $HgS + O_2 \longrightarrow Hg + SO_2$;
f. $Hg + HNO_3 \longrightarrow Hg(NO_3)_2 + H_2$.

Care sînt corecte ? Corectaţi ecuaţiile care au rezultate greşite. Cu ce condiţie are loc reacţia **b** ? Explicaţi fenomenul redox reprezentat în ecuaţia „f" corectă.

10.93. Se dau metalele : Fe, Cu, Mg, Zn, Pb.

a. Care sînt atacate de H_2SO_4 conc. ; b. Care se dizolvă de HNO_3 conc. ; c. Scrieţi reacţiile pentru fiecare metal care este dizolvat.

10.94. Din ce fel de materiale se pot construi cisternele în care se transportă următorii acizi : a. HNO_3 conc. ; b. H_2SO_4 conc. ; c. HF.

10.95. 1. Scrieţi ecuaţiile din schema de mai jos pe care o rezolvaţi experimental :

$$\text{a) } ZnCl_2 \longrightarrow \overset{\mathbf{A}}{Zn(OH)_2} \xrightarrow{+\,NH_3} ?$$
$$\downarrow$$
$$ZnCl_2$$

$$\text{b) carbonat bazic de cupru} \xrightarrow{\text{cald}} ? \xrightarrow{+\,H_2SO_4} ?$$

2. Ce caracter chimic are substanţa A ?

3. Scrieţi $\left.\begin{array}{l}\text{— clorură}\\ \text{— sulfat}\\ \text{— azotat}\end{array}\right\rangle$ cu Cu^+ şi $Hg^2{}_2{}^+$

10.96. 1. Ce substanțe folosiți și cum procedați pentru a obține : Fe_2O_3 ; $Cu(OH)_2$; $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$.

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc și denumiți produșii intrați în reacție și rezultați.

3. Se dau reacțiile :

a. $Fe_3O_4 + Al =$; b. $Fe_3O_4 + H_2 =$; c. $Fe_3O_4 + CO =$.

Care este reducătorul în fiecare ecuație.

10.97. 1. Cu materialele NaCl, $AgNO_3$, $Hg(NO_3)_2$, NaOH, NH_3, H_2SO_4 preparați și arătați proprietățile pentru : AgCl, HgO galben.

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.

10.98. 1. Se dă schema :

$$Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{cald}}$$

$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{cald}}$$

$$Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{+ NH_3 + H_2O}$$

$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{+ NH_3 + H_2O}$$

2. Scrieți reacțiile și aspectul rezultatelor după experiențe ;

3. Deduceți prin analogie cum se descompun sărurile : $NaNO_3 \rightarrow$; $AgNO_3 \rightarrow$; $KClO_3 \rightarrow$

10.99. 1. Preparați și dizolvați în solvenții potriviți următorii compuși : $Fe(OH)_3$; $Fe(OH)_2$; $Cu(OH)_2$; $Zn(OH)_2$;

2. Scrieți reacțiile care au loc ;

3. Deshidratați aceste baze.

10.100. 1. Preparați experimental următorii compuși : $FeSO_4$ anhidru ; $CuSO_4$ anhidru ; $CuSO_4 \cdot 5\,H_2O$; $FeSO_4 \cdot 7\,H_2O$; CuO ;

2. Scrieți reacțiile care au loc ;

3. Scrieți reducerea CuO cu diferiți reducători.

10.101. 1. Rezolvați experimental schema :

$$FeSO_4 + \xrightarrow{NaOH} ?$$

$$AgNO_3 + \xrightarrow{NaOH} ?$$

$$Hg(NO_3)_2 + \xrightarrow{NaOH} ?$$

$$FeCl_3 + \xrightarrow{NaOH} ?$$

2. Scrieți reacțiile și observațiile asupra rezultatelor.

Scanned with OKEN Scanner

10.102. Reacţiile de mai jos sînt toate posibile ? Subliniaţi care au loc şi calculaţi coeficienţii.

a. $Fe_2O_3 + Cu = CuO + Fe$
b. $FeSO_4 + Cu = CuSO_4 + Fe$
c. $AgCl + Zn = Ag + ZnCl_2$
d. $AgCl + Hg = Ag + HgCl_2$
e. $CuSO_4 + Hg = HgSO_4 + Cu$

10.103. 1. Rezolvaţi schema :

$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{+\ NaOH} A + B + H_2O$$

$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{cald} A + C + 1/2\ O_2$$

$$D \xrightarrow{cald} CuO + E + H_2O$$

2. Scrieţi ecuaţiile şi observaţiile asupra rezultatelor ;
3. Scrieţi ionii sărurilor din schemă ;
4. Scrieţi corect formulele compuşilor ; clorură mercuroasă ; azotat mercuros ; azotat mercuric ; azotat cupros ; azotat cupric ; azotat feric şi feros.

10.104. Rezolvaţi schema prin experienţe :

$$FeCl_3 + \xrightarrow{sulfocianură} ?$$

$$FeCl_3 \xrightarrow{ferocianură} ?$$

$$FeCl_3 + \xrightarrow{NH_3 + H_2O} ?$$

$$FeCl_3 \xrightarrow{NaOH} ?$$

2. Scrieţi reacţiile care au loc ;
3. Corectaţi denumirile de mai jos :

a. $CuCl_2$	clorură cuproasă
b. $HgSO_4$	sulfat mercuros
c. $Fe(NO_3)_2$	azotat feric
d. $CuOH$	hidroxid cupric
e. $Fe(OH)_3$	hidroxid feros

10.105. a. Executaţi experienţele :

$$AgNO_3 \xrightarrow{+\ ?} AgCl \begin{cases} \rightarrow \text{solubilă în } H_2O\ ? \\ \rightarrow \text{solubilă în } NH_3\ ? \\ \rightarrow \text{solubilă în } Na_2S_2O_3\ ? \end{cases}$$

$$CuSO_4 \xrightarrow{+\ ?} Cu(OH)_2 \xrightarrow{+\ ?} CuCl_2$$

Scanned with OKEN Scanner

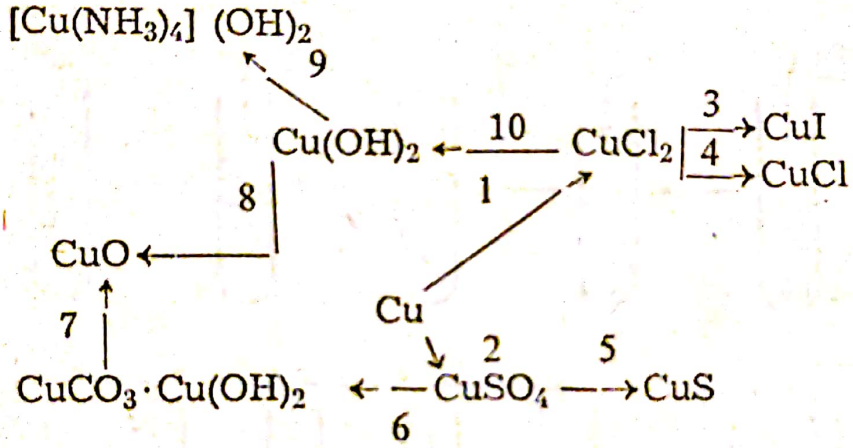
b. Scrieţi ecuaţiile tuturor reacţiilor ;
c. Scrieţi ionii sărurilor din exerciţiu.

10.106. a. Rezolvaţi prin experienţe schema :

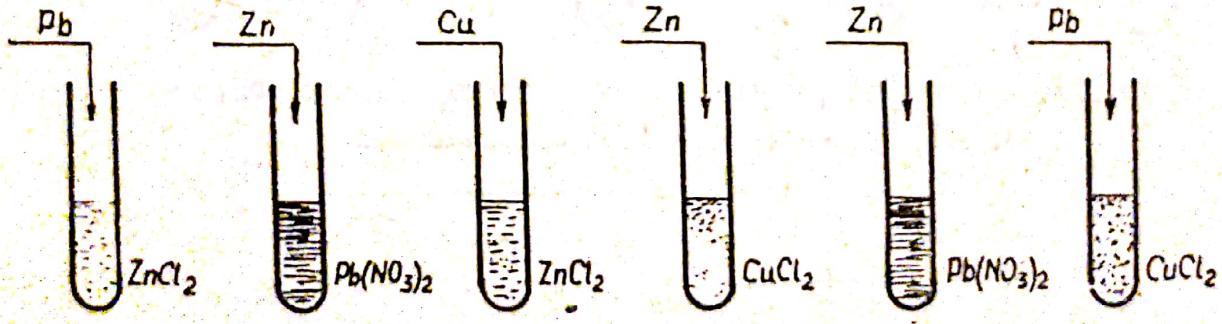
$$ZnCl_2 \xrightarrow{+\ ?} Zn(OH)_2 \xrightarrow{+\ ?} Na_2[Zn(OH)_4]$$

b. Scrieţi ecuaţiile tuturor reacţiilor ;
c. Comentaţi de ce cînd se lucrează cu NaOH în soluţie de $ZnCl_2$ rămîne precipitatul alb iar cînd se lucrează cu $ZnCl_2$ în NaOH precipitatul se dizolvă.

10.107. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor, prin care cuprul se transformă în compuşii prinşi în schemă :



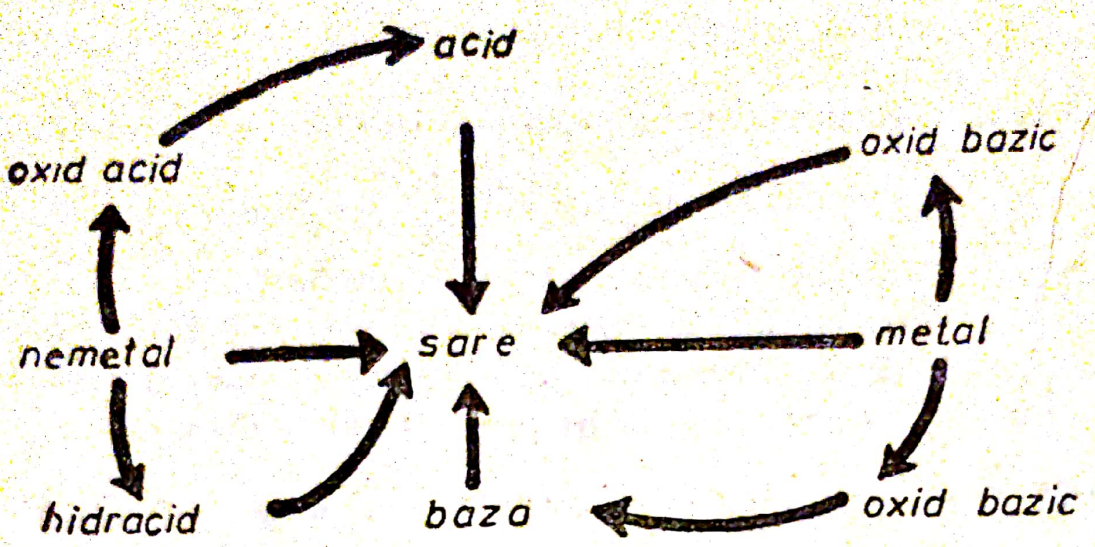
10.108. Să se efectueze experienţele :



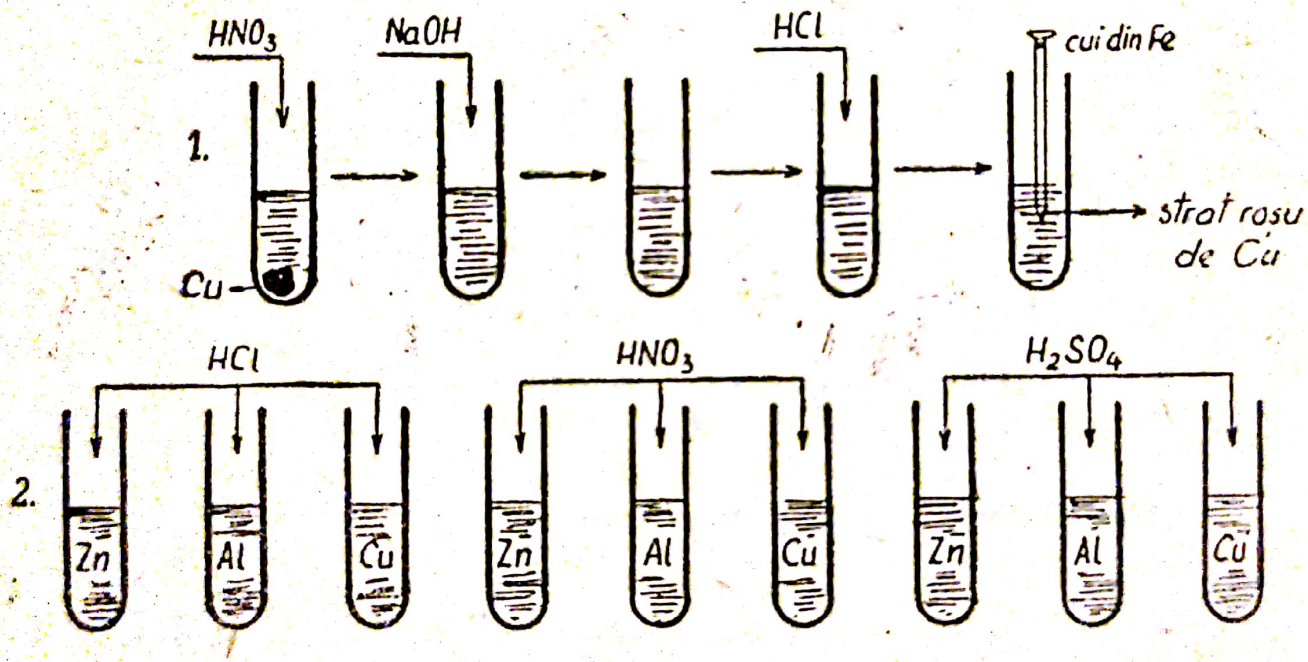
1. Care sînt observaţiile asupra rezultatelor ? Cum le explicaţi ?
2. Scrieţi ecuaţiile care au loc.

Scanned with OKEN Scanner

10.109. Dați câte 2 exemple de reacții prinse în schemă.



10.110. Scrieți ecuațiile reacțiilor următoarelor experiențe :



10.111. Care sînt produșii care rezultă din reacțiile :

a. $AlCl_3 + (NH_4)_2SO_4$ .....

b. $MgCl_2 + (NH_4)_2SO_4$ .....

c. $AlCl_3 + Na_2CO_3$ .....

d. $MgCl_2 + Na_2CO_3$ .....

Dați explicații asupra rezultatelor.

Scanned with OKEN Scanner

RECAPITULARE (CHIMIE ANORGANICĂ)

11.1. Determinaţi echivalenţii oxidanţilor din reacţiile :

a) $MnO_2 + HCl \rightarrow$

b) $KMnO_4 + HCl \rightarrow$

c) $FeSO_4 + HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

d) $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow$

11.2. Ştiind că formula pirofosfatului feros este $Fe_2P_2O_7$, găsiţi formulele pirofosfatului de sodiu, feric şi de aluminiu.

b) Dacă formula arseniatului de potasiu este K_3AsO_4 să se scrie formulele următorilor arsenaţi :

1. Arsenat de amoniu ;
2. Arsenat de magneziu ;
3. Arsenat de aluminiu.

11.3. Formulaţi numele următorilor compuşi :

a) $Mg(BrO)_2$; b) $Ca(ClO)_2$; c) $Fe_2(SO_4)_3$; d) $MgMnO_4$; e) $KReO_4$; f) $CaWO_4$; g) $CoCO_3$.

11.4. Indicaţi cîte o metodă de obţinere pentru compuşii : a) $FeCl_2$; b) $FeCl_2 \cdot 4\,H_2O$; c) $FeCl_3$; d) $FeCl_3 \cdot 6\,H_2O$.

11.5. Se dau ecuaţiile :

a) $Zn_3Sb_2 + H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 + SbH_3$

b) $HClO_4 + P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 + Cl_2O_7$

c) $Na_2CO_3 + C + N_2 \rightarrow NaCN + CO$

Se cere :

1. Stabilirea coeficienţilor ;
2. Numele compuşilor care intră şi ies din reacţie ;
3. Să se menţioneze clasele de compuşi din care face parte fiecare substanţă.

11.6. Densitatea PCl_5 la 200° este 70, faţă de aer. Care va fi gradul de disociere al PCl_5 la această temperatură ?

11.7. Determinaţi prin calcule că descompunerea termică a $CaCO_3$ este endotermă ştiind că căldura de formare a CaO este —151,9 kcal a CO_2 este —94,1 kcal şi a $CaCO_3$ egală cu —288,5 kcal.

Scanned with OKEN Scanner

11.8. Să se determine cantitatea de căldură care se degajă la stingerea a 4 kg de var nestins (Se vor folosi datele din tabela nr. 3).

11.9. Calculați puterea calorică în kcal/g și kcal/cm³ din următorii combustibili folosiți pentru rachete :

a) $N_2H_4(1) + 2\,H_2O_2(1) \rightarrow N_{2\,(g)} + 4\,H_2O_{(g)}$

b) $2\,LiBH_{4\,(s)} + KClO_{4\,(s)} \rightarrow Li_2O_{(s)} + B_2O_{3\,(s)} + KCl_{(s)} + 4\,H_{2(g)}$

c) $HNO_{3(s)} + 5\,N_2H_{4\,(l)} \rightarrow 7\,N_2 + 12\,H_2O_{(g)}$

Se dau densitățile :

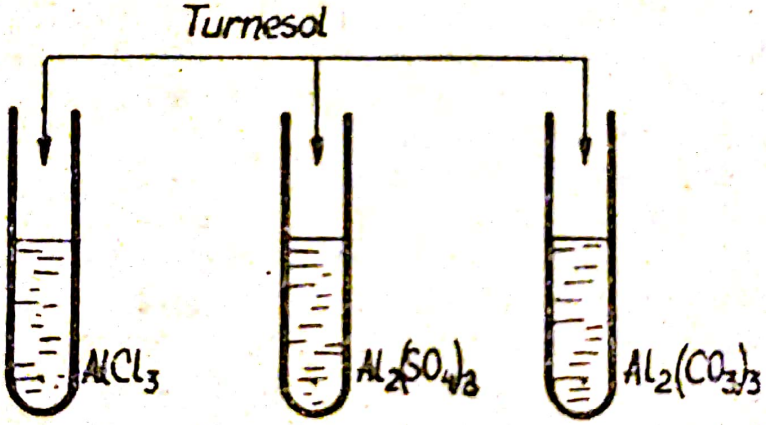
$\rho\, N_2H_{4\,(l)} = 1{,}01\ g/cm^3$; $\rho\ H_2O_2 = 1{,}46\ g/cm^3$;

$\rho\, LiBH_4 = 0{,}66\ g/cm^3$; $\rho\ KClO_4 = 2{,}52\ g/cm^3$;

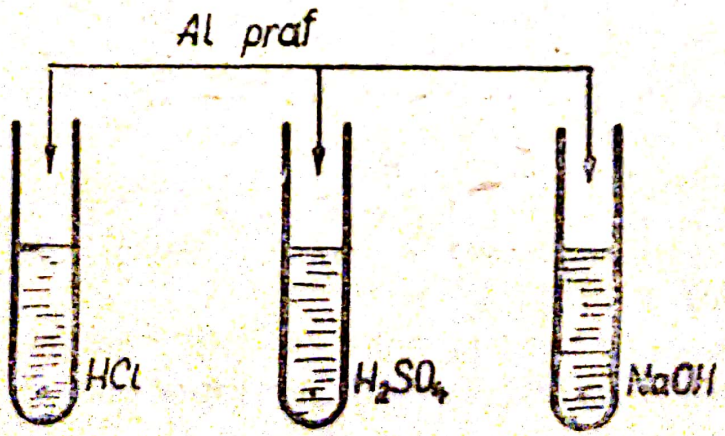
$\rho\ HNO_3 = 1{,}5\ g/cm^3$.

(Se vor folosi datele din tabela nr. 3).

11.10. a) Colorați desenul pe caietele de teme, în culoarea pe care o ia turnesolul în fiecare eprubetă și totodată explicați fenomenul de hidroliză care are loc.



b) Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc după desenul de mai jos :



11.11. În coloana A se dau mai mulți oxidanți și reducători. Îndreptați săgeți în dreptul fiecărui compus spre căsuța de oxidant,

Scanned with OKEN Scanner

reducător sau oxidant și reducător după cum se manifestă în cele mai multe din reacțiile sale :

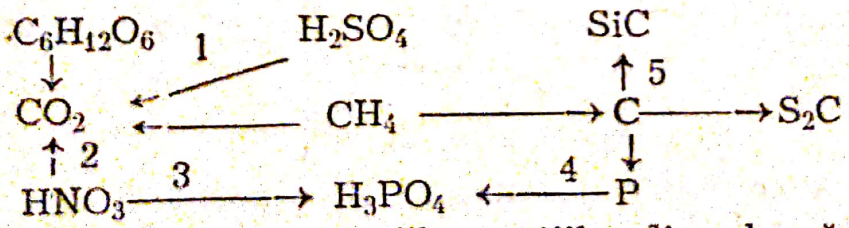
Oxidanți și reducători	Reducători	Oxidanți
SO_2		
H_2S		
H_2		
$KMnO_4$		
H_2O_2		
Cl_2		
O_2		
C		
Na		
Br^-		
$K_2Cr_2O_7$		
HNO_3		

11.12. Indicați prin săgeți produșii de reacție ai reactanților din prima coloană :

Nr. de ordine	Reactanții	Produși de reacție
1.	$FeS_2 + O_2$	H_2SO_3
2.	$SO_2 + H_2O$	$NO + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$
3.	$FeCl_2 + Cl_2$	CO
4.	$HNO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4$	$SO_2 + Fe_2O_3$
5.	$Na_2S_2O_3 + I_2$	$CO + H_2O$
6.	$CO_2 + C$	$C(=O)(NH_2)_2$
7.	$C + H_2O$	PCl_5
8.	$NH_3 + CO_2$	$Na_2S_4O_6 + NaI$
9.	$HNO_3 + NH_3$	NH_4NO_3
10.	$P_4 + Cl_2$	$FeCl_3$

11.13. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se identifică anionii : Cl^-, Br^-, I^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, S^{2-}.

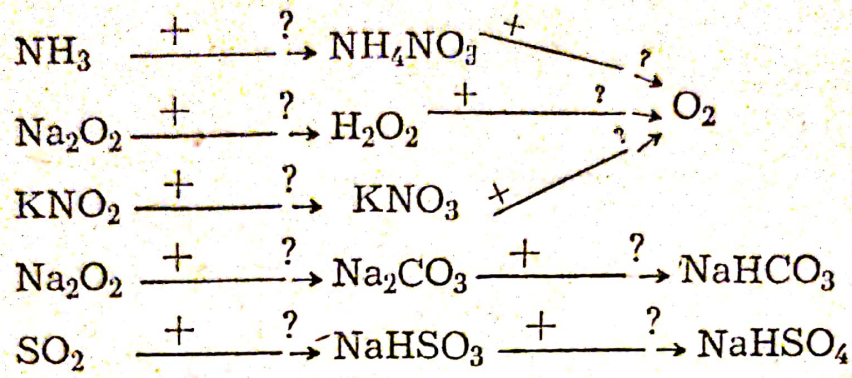
11.14. Care dintre compușii cuprinși în transformările 1, 2, 3, 4, 5, din schema de mai jos, sînt oxidanți și care sînt reducători :



Arătați în scris toate ecuațiile reacțiilor din schemă.

11.15. Scrieți cîte două exemple de nitruri, fosfuri, sulfuri, siliciuri, carburi, arsenuri, boruri. Scrieți și ecuațiile de hidroliză pentru acești compuși. Arătați care hidrolizează și care nu se descompun cu apa rece sau caldă.

11.16. Înlocuiți semnele de întrebare cu substanțele cerute de aceste transformări :



11.17. Dintr-un amestec format din iod cristalin și sare de bucătărie cristale, cum s-ar putea separa iodul ? Dar sulful de pilitura unor metale ?

11.18. Ce diferență găsiți între hidrurile : a. LiH și $(AlH_3)_2$; b. BH_3 și NH_3 ; c. H_2O și H_2S ; d. SiH_4 și CH_4.

Ilustrați prin ecuații chimice.

11.19. Arătați care reacții sînt posibile și scrieți rezultatele lor :

a. $Cu(OH)_2 + Na =$; b. $H_2S + Cu =$;

c. $H_2O + P_4 =$; d. $NaOH + Na =$; e. $CH_4 + H_2O =$.

11.20. Scrieți formulele tuturor anhidridelor studiate și compușii care se formează în reacția lor cu apa.

11.21. Permanganatul de potasiu poate fi folosit pentru oxidarea : a. I^- ; b. I_2 ; c. S^{2-} ; d. S^0 ; e. Br^-.

Dați exemple pentru reacțiile posibile.

11.22. O soluție care conține 10 g NaOH se poate neutraliza cu : HCl, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3 și cu H_2CO_3.

Să se calculeze masa sării formate în fiecare caz.

Dacă cele cinci săruri ar forma un amestec, cum s-ar putea analiza calitativ ? Scrieți reacțiile chimice.

11.23. Completați următoarele transformări electronice :

$$M^{+7} \longrightarrow Mn^{+6}$$
$$Mn^{+7} \longrightarrow Mn^{+4}$$
$$Mn^{+7} \longrightarrow Mn^{+2}$$

b. Dați exemple de compuși ai manganului cu aceste stări de oxidație ;

Scanned with OKEN Scanner

c. Dați exemple de reacții la care au loc aceste transformări ;
d. Calculați echivalentul $KMnO_4$ în toate aceste transformări.

11.24. a. Realizați experiențele :

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{+\ ?} (NH_4)_2CrO_4$$
$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{+\ ?} N_2$$

$$FeCl_3 \xrightarrow{+\ ?} Fe(OH)_3 \xrightarrow{+\ ?} Fe_2O_3 \xrightarrow{+\ ?} FeCl_3$$

b. Scrieți ecuațiile transformărilor.

11.25. Scrieți toate reacțiile pe care le cunoașteți cu $K_2Cr_2O_7$.

11.26. În care reacție se obține $FeCl_3$:
din $Fe + HCl =$; $Fe + Cl_2 =$; $FeO + HCl =$; $Fe_2O_3 + HCl$.

11.27. Permanganatul de potasiu în mediu acid pune iodul în libertate de ioduri.
a. Cantitatea de iod ce se formează dacă se folosesc pentru reacție 10 ml soluție n/10 de $KMnO_4$;
b. Cîți litri de clor sînt necesari pentru a obține aceeași cantitate de iod ?

11.28. Se dau clorurile : BCl_3, $AlCl_3$ și se cer :
a. Să se scrie reacția lor de hidroliză ;
b. Care este explicația tendinței lor de dimerizare. Scrieți dimerii ;
c. Care dintre ele are cel mai mare conținut la sută în clor ?
d. Pentru același număr de moli de clor care este raportul între masa de aluminiu și de bor care va reacționa cu clorul ;
e. Ținînd cont că în industrie $AlCl_3$ se obține din caolin cocs și clor, ce cantitate de soluție 35% de NaCl se va consuma pentru a obține 66,825 kg de $AlCl_3$ anhidră.

11.29. Se dă schema :

$$B \xrightarrow[-BeO]{+H_2O} A \xrightarrow[-H_2]{+Mg} C \xrightarrow{H_2O} D + A$$

Se cere :
a. Scrierea ecuațiilor acestor transformări ;
b. Care dintre solvenții : apă, benzen, etanol este cel mai potrivit pentru compusul B. Dar pentru compușii A și C ?

Scanned with OKEN Scanner

c. Din 200 ml soluție din substanța A cu concentrația 38% ce cantitate de compus C se obține dacă densitatea soluției este 1,194 g/cm³;

d. Exprimați concentrația soluției de mai sus sub formă de fracție molară.

11.30. Scrieți formulele hidrurilor de: Si, Ca, Al, C, N, F, O. În reacții protolitice ce caracter prezintă fiecare hidrură covalentă? Care dintre aceste hidruri sînt ionice? Scrieți reacțiile de hidroliză ale acestora din urmă.

11.31. Discutați fenomenele redox:

$$P \xrightarrow{1} NO \longleftarrow Cu \longrightarrow SO_2 \longrightarrow CuCl$$

Din procesul 1 rezultă un compus care reacționează cu NH_3. Această reacție este o reacție protolitică? Ce nume are?

11.32 Scrieți reacțiile de hidroliză ale următoarelor săruri: fosfat trisodic, acetat feric, clorura de zinc, bicarbonat de potasiu, bicarbonat de amoniu, fosfat primar de amoniu, sulfură de aluminiu, clorură ferică.

11.33. Scrieți 5 exemple de hidruri ionice, 3 exemple de hidruri covalente metalice, 3 exemple de hidruri bazice, un exemplu de hidrură amfoteră, 5 exemple de hidruri acide. Scrieți reacțiile lor cu apa.

11.34. Explicați structura polimerilor: $(SO_3)_n$; $(SiO_2)_n$; P_4; Al_2H_6; B_2H_6; S_8.

11.35. Scrieți rezultatele corecte ale următoarelor ecuații în cazul cînd acestea sînt greșite:

a. $H_2SO_4 + Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$

b. $Hg + S \rightarrow HgS$

c. $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_2$

d. $Fe + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + H$

e. $SiO_2 + C \rightarrow Si + CO_2$

f. $Si + Mg \rightarrow Mg_2Si$

11.36. Dintre următoarele substanțe care conduc curentul electric: Si, Fe—Si, Fe, grafit, diamant, Cu—Zn, Fe—Cr.

Așezați-le în ordinea descrescătoare a conductibilității electrice. Cum se explică creșterea durității, a rezistenței față de acizi a aliajului Fe—Cr în timp ce conductibilitatea lui scade?

Scanned with OKEN Scanner

11.37. O placă de fer curată și uscată cîntărește 200 g. Introducînd-o într-o soluție de sulfat de cupru se constată că după spălare și uscare cîntărește 202 g. Să se calculeze cît cupru s-a depus pe placă și ce cantitate de fer a trecut în soluție.

Subiect teoretic : Azotul și combinațiile lui.

(Admitere Iași „Univ. Al. I. Cuza" 1969)

11.38. Se dau elementele E_1 ($Z = 7$) și E_2 ($Z = 8$). Se cere :

a. Formulele electronice ale celor 2 elemente ;
b. Grupa și perioada în care se găsește fiecare și ce caracter electrochimic prezintă ;
c. Formulele combinațiilor pe care le formează între cele două elemente și, pentru fiecare combinație, proprietățile ilustrate prin reacții chimice ;
d. Folosind combinațiile de la punctul c să se ilustreze legile fundamentale ale chimiei ;
e. Să se discute variația proprietăților pentru omologii elementului $Z = 7$ aflați în aceeași grupă a sistemului periodic.

(Admitere Inst. Politehnic, București)

11.39. Cîte kg de potasiu și clor conțin 10 kg soluție 18% de clorură de potasiu ?

(Concurs chimie, 1964)

11.40. Într-o uzină clorosodică pentru prepararea Na_2CO_3 prin metoda amoniacală, sînt necesare 1600 kg $CaCO_3$. Se cere :

1. Cantitatea de calcar din care provine $CaCO_3$ dacă are 15% impurități ;
2. Cantitatea de CO_2 obținută în kg și în m^3 ;
3. Cantitatea de amoniac recuperată ;
4. Cantitatea de sodă calcinată.

(Concurs 1964)

11.41. Pentru a fabrica cianamidă de calciu se folosesc 10 t de $CaCO_3$ cu 10% impurități. Să se calculeze :

a. Cantitatea de cianamidă rezultată știind că $\eta = 90\%$ a întregului proces ;
b. Dacă un teren agricol necesită 75 kg azot la hectar, cîtă cianamidă de calciu trebuie folosită în acest scop ?
c. Cîte tone de amoniac se pot obține din aceeași cantitate de cianamidă ;
d. Cîți cilindri cu capacitatea de 200 l la 10 at și 27°C se pot umple cu bioxidul de carbon, rezultat din piatra de var inițială ?

(Concurs de chimie, 1964)

Scanned with OKEN Scanner

11.42. Într-o fabrică pentru sinteza acidului clorhidric se ard 160 m^3 hidrogen ($\rho = 0{,}09$ g/l). Din gazul rezultat se obține o soluție cu concentrația 36% ($\rho = 1{,}159$ g/cm^3). Se cere :

1. Cantitatea de clor necesară pentru sinteza acidului clorhidric ;
2. Cantitatea de acid rezultată ;
3. Cantitatea de soluție obținută ;
4. Numărul de damigene de 50 l fiecare necesare pentru ambalarea acidului rezultat.

(Concurs de chimie, 1964)

11.43. Într-o fabrică de îngrășăminte chimice se produce $Ca(NO_3)_2$ din calcar de 88% $CaCO_3$ și din HNO_3 de sinteză cu o concentrație 50%. Se cere :

a. Ce cantitate de calcar este necesară pentru obținerea a 1000 kg $Ca(NO_3)_2 \cdot 4\,H_2O$;
b. Cîți litri de CO_2 considerat în condiții normale rezultă din reacție ;
c. Dacă acest gaz se trece printr-o soluție de 4 M de NaOH pînă la neutralizare, cîți litri de soluție vor fi necesari și ce cantitate de $Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O$ se va putea obține ?

(Concurs final, 1964)

11.44. Hidroxidul feric se poate obține prin acțiunea sodei asupra $FeCl_3$. Se dă o probă de 32,5 g $FeCl_3$. Se cere :

a. Ecuația reacției de obținere a $Fe(OH)_3$ din $FeCl_3$ și Na_2CO_3 ;
b. Ecuația reacției de reducere a $FeCl_3$ cu H_2S ;
c. Cantitatea de sodă cristalizată folosită pentru a obține $Fe(OH)_3$ dacă se utilizează jumătate din proba de $FeCl_3$;
d. Cantitatea de H_2S folosit și $FeCl_2$ obținută ;
e. Concentrația procentuală, molară și normală a soluției de $FeCl_3$ dacă spre dizolvarea ei s-au folosit 17,5 g apă.

(Concurs, 1965)

11.45. Prin calcinarea fosfatului tricalcic în cuptorul electric cu cărbune se obține fosfura de calciu. Se cere :

a. Să se scrie reacția ecuației ;
b. Ce cantitate de fosfură de calciu se obține dintr-o tonă fosfat tricalcic cu 12% impurități ;
c. Ce cantitate de cărbune se încarcă în cuptorul electric pe fiecare șarjă de o tonă de fosfat ;
d. Să se determine volumul de oxid de carbon ce se degajă pentru cantitatea rotunjită de cărbune introdus la fiecare șarjă de o tonă.

(Concurs de chimie, 1965)

Scanned with OKEN Scanner

11.46. La o centrală termoelectrică pentru producerea aburului se folosește apă care conține la litru : 0,1 g $CaSO_4$; 0,6 g $Ca(HCO_3)_2$ și 0,05 g $Mg(HCO_3)_2$.

Epuratorul, avînd o capacitate de 20.000 l, ce cantități de lapte de var cu 50% $Ca(OH)_2$ și Na_2CO_3 cristalizat sînt necesare pentru dedurizarea apei ?

Subiect teoretic : Proprietățile generale ale metalelor.

(Concurs, 1965)

11.47. Se dă o tonă piatră de var, conține 90% $CaCO_3$. Se cere :

a. Volumul de bioxid de carbon ce se obține în condiții normale ;
b. Ce cantitate de carbid se obține prin încălzire cu cărbune în cuptorul electric ;
c. Ce substanță și în ce cantitate se obține prin tratarea carbid cu azot ;
d. Care este conținutul în azot al substanței obținute în greutate ?

(Concurs de chimie, 1965)

11.48. Uzina de produse cloro-sodice de la Ocna Mureș primește sare gemă ce conține 90% NaCl. Din cantitatea primită uzina prelucrează 1300 kg pentru a obține sodiu prin electroliza NaCl topită. Cantitatea de sodiu este folosită astfel : 90% pentru fabricarea aliajului de plumb care conține 0,6% Na, aliaj necesar turnării în lagăre și restul metalului obținut pentru prepararea Na_2O_2 necesar împrospătării aerului cu 3% CO_2. Se cere :

a. Cantitatea de clor care se degajă exprimată în l ;
b. Cantitatea de aliaj fabricat ;
c. Cantitatea de sodiu obținută ;
d. Cantitatea de Na_2O_2 obținut ;
e. Volumul de aer purificat.

(Concurs, 1966)

11.49. La Combinatul de la Baia Mare se prăjesc 1,2 t pirită cu 20% impurități. Cu acidul sulfuric obținut din această pirită, se tratează cu o cantitate de zinc. Hidrogenul rezultat este ars în clor pentru a obține acidul clorhidric.

a. Să se calculeze cantitatea de oxid feric la prăjirea piritei ;
b. Ce cantitate de acid sulfuric se obține ;
c. Cantitatea de zinc necesară obținerii hidrogenului ;
d. Cantitatea de clor pentru arderea hidrogenului ;
e. Concentrația soluției de acid clorhidric, dacă acidul obținut prin sinteză este absorbit de 2023 l apă.

Subiect teoretic : Acidul azotic și sărurile lui.

(Concurs de chimie, 1966)

Scanned with OKEN Scanner

11.50. Cantitatea de 390 g clorură de sodiu cu 40% impurități se tratează cu H_2SO_4 conc. la cald. Cu acidul clorhidric obținut se face o soluție de concentrație 36,5% care apoi este oxidată cu $KClO_3$. Gazul rezultat se trece printr-o soluție de bromură de potasiu. Se cere :

a. Să se scrie ecuațiile ;
b) Ce cantitate de soluție de acid clorhidric rezultă din reacție și care este cantitatea de apă necesară ?
c. Care este cantitatea de brom care se obține ?

(Concurs de chimie, 1966)

11.51. Din pirită ce conține 40% FeS_2 se fabrică o tonă de acid sulfuric în concentrație 60%. Se cere :

1. Să se scrie ecuațiile ;
2. Ce cantitate de pirită se consumă în procesul fabricației acidului sulfuric știind că randamentul este 80% ;
3. Ce cantitate de sulfat de amoniu se obține din acidul sulfuric ;
4. Să se determine compoziția procentualc a sulfatului de amoniu.

Subiect teoretic : Acidul fosforic și sărurile lui.

(Concurs de chimie, 1967)

11.52. Dintr-o tonă clorură de sodiu de puritate 96% s-a obținut prin tratare cu acid sulfuric, acid clorhidric. Acidul gazos se dizolvă în apă.

a. Ce cantitate de soluție de concentrație 30% se obține ?
b. Un litru din această soluție se trece peste MnO_2. Ce cantitate de clor se obține (ρ soluție = 1,15 kg/dm^3);;
c. Clorul se trece prin iodură de potasiu cu randament 80%. Ce cantitate de iod rezultă ?

Subiect teoretic : Caracterizarea generală a halogenilor.

(Concurs, 1967)

11.53. Se combină 13 g hidrogen și cu 54 g clor. O treime din acidul rezultat este folosit la prepararea unei soluții de 20%, iar restul se tratează cu sulfură feroasă pentru a obține hidrogen sulfurat. Se cere :

a. Cantitatea de soluție 20% obținută ;
b. Volumul ocupat de gaz în exces ;
c. Cantitatea de hidrogen sulfurat, admițînd că reacția este cantitativă.

(Concurs de chimie, 1967)

11.54. Din sodă prin metoda caustificării se obține o tonă soluție de hidroxid de sodiu cu concentrația 40%. Se cere :

Scanned with OKEN Scanner

1. Cantitatea de soluție de sodă cu concentrație 53% care este necesară știind că randamentul de transformare este 70% ;
2. Ce cantitate de soluție de NaClO se poate prepara din NaOH obținut ? Ce volum de clor este necesar ?
3. Ce cantitate de $NaClO_3$ se obține din NaClO rezultat la pct. 2.

Subiect teoretic : Carbonații metalelor din gr. I și II.

(Concurs faza județ, 1967)

11.55. Pentru elaborarea oțelului un convertizor a fost încărcat cu 13,5 tone fontă cu un conținut de 3,25% C și 1,2% P. Știind că din cantitatea de carbon se oxidează 90,62% se cere :

1. Cantitatea de carbon care se oxidează ;
2. Cîți m^3 de aer cu 21% O_2, sînt necesari pentru oxidarea carbonului, de la pct. 1 știind că 1/3 arde pînă la CO_2 iar restul la Co ;
3. Care este volumul de aer la temperatura de 27°C și presiunea de 760 m Hg ? ;
4. Ce cantitate de fosfat tricalcic rezultă în convertizor ?

(Concurs final, 1967)

11.56. Ce cantitate de materii prime intră în reacție pentru a obține 1 t sodă, prin procedeul amoniacal ? Cît CO_2 și cît NH_3 se poate recupera ? Care este puritatea sodei dacă la analiza ei s-a determinat cantitatea de CO_2 și s-a găsit pentru 2 g carbonat, o cantitate de 0,8282 g CO_2 ?

Subiect teoretic : Industria produselor cloro-sodice.

(Concurs județ, 1968)

11.57. Prin tratarea aluminei cu acid sulfuric la fierbere se obține o substanță A care reacționează cu $Ca(HCO_3)_2$ conținut în unele ape, formînd un gel coloid B. Se cere :

1. Ecuațiile reacțiilor chimice ;
2. Ce volum de gaz rezultă la formarea compusului B, dacă se folosesc 0,2 moli de alumină ? a) în condiții normale și b) la 27° și 627 torri ;
3. Ce cantitate de gel coloid B obținut se dizolvă în exces de soluție a unei baze alcaline și se obține compusul C ;
4. Ce substanță rezultă prin amestecarea soluției concentrate de substanță A cu soluție concentrată de K_2SO_4.

Subiect teoretic : Caracterul amfoter al metalelor studiate. Metalurgia aluminiului.

(Concurs final, 1968)

Scanned with OKEN Scanner

11.58. Fosforul alb reacționează cu vapori de apă și rezultă un acid A și hidrogen. Acidul se tratează cu hidroxid de calciu și se obține sarea secundară B, folosită ca îngrășământ agricol.

a. Să se scrie ecuațiile reacțiilor ;
b. Să se afle cantitatea de acid A și de hidrogen (în kg și m^3) dacă fosforul a intrat în reacție cu 224 m^3 vapori de apă ;
c. Cantitatea de soluție de hidroxid de calciu de concentrație 1% necesară ;
d. Densitatea și densitatea față de aer a hidrogenului ;
e. Ce cantitate de P_4O_{10} s-ar putea obține pentru fosforul intrat în reacție ;
f. Ce volum de vapori de apă ar putea absorbi P_4O_{10} ;
g. Cantitatea de sare B obținută și conținutul ei în procente în fosfor.

(Concurs de chimie, 1968)

11.59. Prin prăjirea piritei care conține 40% impurități se obțin 1280 kg bioxid de sulf. O pătrime din bioxidul obținut se trece printr-o soluție de hidroxid de calciu de concentrație 1% pentru prepararea bisulfitului de calciu. Restul se transformă în acid sulfuric. Se cere :

1. Cantitatea de pirită pentru obținerea bioxidului de sulf ;
2. Cantitatea de soluție de hidroxid de calciu consumată ;
3. Numărul de moli de sulfit acid de calciu ;
4. Cantitatea de acid sulfuric care se fabrică.

Subiect teoretic : Oxizii și acizii oxigenați ai sulfului.

(Concurs de chimie, 1968)

11.60. Prin oxidarea acidului clorhidric cu permanganat de potasiu obțin 710 g clor. Jumătate din această cantitate de clor este utilizată în reacția cu Fe, iar cealaltă jumătate este folosită la fabricarea hipocloritului. Se cere :

a. Ecuațiile reacțiilor chimice ;
b. Cantitatea de permanganat de potasiu folosită ;
c. Cantitatea de soluție de HCl 23,36% necesară la oxidare ;
d. Cantitatea de clorură ferică obținută ;
e. Cantitatea de hipoclorit rezultată.

Subiect teoretic : Acizii halogenilor.

(Concurs de chimie, 1968)

11.61. Prin electroliza clorurii de sodiu topită se obține 2 m^3 de clor gazos la temperatura de 27°C și P = 2 at. Se cere :

1. Să se scrie și să se explice ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la electroliza topiturii de sodiu ;

Scanned with OKEN Scanner

2. Să se calculeze cantitatea de clorură de sodiu care a fost descompusă.

Subiect teoretic : Hidrogenul.

(Concurs de chimie, 1969)

11.62. 2 moli de Fe_3O_4 se reduc cu Al obținîndu-se oxid de aluminiu și Fe. Se cere :

1. Scrierea ecuațiilor chimice și explicarea fenomenului redox care a avut loc ;
2. Volumul de hidrogen calculat la 27° și presiunea de 2 at. rezultat prin acțiunea vaporilor de apă asupra Fe incandescent obținut la pct. 1 ;
3. Cantitatea în grame și atom-gram de aluminiu necesară reacției 1 ;
4. Volumul soluției semimolare de acid sulfuric cu care acționează Al_2O_3 rezultat din reacția 1.

Subiect teoretic : Hidroxizii metalelor din grupa I, II, III principale.

(Concurs de chimie, 1969)

11.63. O soluție de $CuSO_4$ se tratează cu 1 l soluție de NaOH 20%. Precipitatul este calcinat, iar pulberea neagră rezultată prin calcinare este redusă de cărbune. Se cere :

a. Scrierea ecuației primei reacții chimice sub formă ionică ;
b. Scrierea tuturor ecuațiilor reacțiilor chimice ;
c. Cantitatea de pulbere neagră rezultată din a doua reacție știind că randamentul acesteia este de 80% ;
d. Cantitatea de metal rezultat din reacția C ;
e. Volumul de gaz rezultat în condiții normale.

(Concurs de chimie, 1969)

11.64. a. Legăturile chimice la substanțele studiate.

b. Se dă următorul șir de ecuații chimice :

1. $KClO_3 \rightarrow a + b$;
2. $a + H_2 \rightarrow c$;
3. $a + S \rightarrow d$;
4. $d + c \rightarrow H_2SO_3$
5. $a + P_4 \rightarrow e$;
6. $e + c \rightarrow H_3PO_4$;
7. $b + H_2SO_4 \rightarrow f + KHSO_4$;
8. $f + Zn \rightarrow H_2 + g$;
9. $H_2 + h \rightarrow f$;
10. $a \rightarrow i$;
11. $PbS + i \rightarrow j + a$;
12. $KI + c + i \rightarrow I_2 + K + a$

Se cere :

1. Să se identifice substanțele a, b, c, și să se stabilească coeficienții ecuațiilor de mai sus ;
2. Să se discute ultimele două ecuații, ca procese redox.

(Concurs, 1971)

Scanned with OKEN Scanner

11.65. 1. Cînd se va consuma mai multă energie, la transformarea unui mol de apă lichidă în vapori de apă sau la descompunerea electrolitică a unui mol de apă ?

2. Care din aplicațiile de mai jos referitoare la apa de mare este corectă și care nu corespund realității ?

a. Apa de mare fierbe la o temperatură mai mare decît o apă pură ;

b. Punctul de fierbere rămîne constant în timpul fierberii apei de mare ? ;

c. Apa de mare solidificată se topește la o temperatură mai coborîtă decît ghiața ;

d. Densitatea apei de mare și a apei pure are aceeași valoare ? ;

e. Punctul le solidificare al apei de mare scade cînd lichidul îngheață.

Un litru soluție conține 0,1 moli de $FeCl_3$ și 0,1 moli de NH_4Cl. Calculați concentrațiile ionilor existenți in soluție.

Evoluția teoriilor asupra noțiunilor de acid și bază. Exemplificați proprietățile lor în urma acestor teorii.

(Concurs de chimie, 1972)

11.66. Pentru obținerea aluminiului prin electroliză se folosește o bauxită AlO(OH) cu 20% impurități. Să se calculeze :

a. Cantitatea de hidroxid de sodiu necesară pentru separarea impurităților dintr-o tonă de bauxită ;

b. Cantitatea de anod care s-ar consuma dacă tot oxigenul dintr-o tonă de bauxită, ar oxida anodul la bioxidul respectiv.

(Concurs, 1972)

11.67. Pentru determinarea conținutului în clor din sarea de bucătărie 2,486 g de sare au fost dizolvate în apă, obținîndu-se o soluție cu volumul de 500 cm^3. Știind că pentru precipitarea ionilor de clor existenți în 10 cm^3 din această soluție sînt necesari 7 cm^3 din soluție 0,1 n de $AgNO_3$, să se calculeze procentul de clor.

Subiect teoretic : a. Prezentați comparativ structurile și proprietățile hidrurilor nemetalelor din perioada a II-a ; b. Cum se obțin, ce compoziție au și la ce se utilizează gazul de apă, de sinteză, de cocserie generator.

(Concurs, 1972)

11.68. I. De cine depinde posibilitate desfășurării unei reacții chimice. Dar a solubilizării unei substanțe ? Exemplificați.

II. Se consideră reacția de echilibru :

$$N_2 + 3\,H_2 \rightleftarrows 2\,NH_3$$

Scanned with OKEN Scanner

Știind că sinteza amoniacului este o reacție exotermă să se arate în ce sens se deplasează echilibrul reacției atunci cînd fiecare din factorii de care depinde se modifică.

III. Ce sînt catalizatorii ? Care este rolul lor în desfășurarea unei reacții chimice ? Exemple.

IV. Care sînt produșii rezultați în urma reacțiilor indicate mai jos ? Discutați procesele și determinați coeficienții prin metoda redox :

$KClO_3 \rightarrow$; $CuO + C \rightarrow$

$Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow$; $Al + H_2SO_4 \rightarrow$

(Concurs, 1973)

11.69. Căutați răspunsurile bune pentru următoarele întrebări :

I. Duritatea ridicată este o proprietate caracteristică pentru :
1. Cristale moleculare ;
2. Cristale atomice ;
3. Rețele metalice ;
4. Substanțe plastice ;
5. Răspunsurile 1—4 nu corespund.

II. O soluție este :
1. Un amestec eterogen dintre două substanțe ;
2. Un amestec de două substanțe lichide ;
3. Un amestec omogen de două sau mai multe substanțe ;
4. Un amestec dintre un solid și un lichid ;
5. Răspunsurile 1—4 nu corespund.

III. Concentrația procentuală indică :
1. Numărul de moli de solvat în 100 g solvent ;
2. Numărul de moli de solvat în 100 g soluție ;
3. Grame de solvat în 1000 moli solvent ;
4. Grame solvat în 100 g solvent ;
5. Răspunsurile 1—4 nu corespund.

(Concurs final, 1973)

11.70. 1. Legături chimice ;

2. Explicați de ce elemente ca fluor $Z = 9$; neon $Z = 10$ și Na $Z = 11$ au proprietăți chimice net diferențiate deși din punct de vedere al numărului atomic urmează unul după celălalt ;

3. Pentru obținerea unui metal al cărui echivalent chimic este 32 se supune reducerii cu hidrogen o masă de 4 kg de oxid al acelui metal. Știind că 25% din masa

de oxid, a fost tratată cu hidrogenul necesar s-a obținut cu un randament de 80% prin descompunerea termică a gazului metan iar restul de hidrogen s-a obținut cu un randament de 25% prin trecerea vaporilor de apă peste Fe înroșit conform ecuațiilor :

$$CH_4 \rightleftarrows C + 2\,H_2$$

$$3\,Fe + 4\,H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2$$

Să se calculeze :

a. Masa de metal obținut ;
b. Compoziția procentuală a oxidului de metal ;
c. Cît hidrogen în kg, m^3 și kmoli este necesar ;
d. Cît metan în kg, m^3 și kmoli este necesar ;
e. Cît fer în kg este necesar ?

(Concurs județ, 1964, Liceu specialitate)

11.71. 1 Comparați și exemplificați caracterul elementelor componente ale grupelor a VII și a VI-a principale din sistemul periodic ;

2. Să se calculeze densitatea în g/l a vaporilor de sulf la 450° și la 850° la presiunea de 1 atmosferă ;
3. Se dă următorul șir de reacții :

a. $KI + H_2O_2 + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 + K_2SO_4 + H_2O$
b. $KMnO_4 + HCl + H_2O_2 \longrightarrow KCl + MnCl_2 + H_2O + O_2$
c. $I_2 + H_2O_2 \longrightarrow HIO_3 + H_2O$
d. $NH_3 + H_2O_2 \longrightarrow HNO_2 + H_2O$
e. $KClO + H_2O_2 \longrightarrow KCl + H_2O + O_2$

Să se arate în care apa oxigenată este reducător și în care este oxidant. Să se stabilească coeficienții ecuației de mai sus prin metoda redox.

Ce volum de soluție 0,1 m de $KMnO_4$ este necesar pentru a degaja 4,48 l O_2 în reacția b.

Ce importanță are reacția a ?

(Concurs județ, 1974)

11.72. Se introduc în 100 cm^3 de soluție n/10 de $AgNO_3$ gazul provenit din acțiunea HCl asupra FeS·Cu 10 cm^3 dintr-o soluție n/10 de NaCl se precipită $AgNO_3$ care nu a reacționat în experiența precedentă.

Să se scrie reacțiile.

Să se calculeze :

1. Masa FeS și volumul gazului degajat ;
2. Masa FeS și volumul gazului în cazul consumului total ale $AgNO_3$.

(Bacalaureat, Franța)

Scanned with OKEN Scanner

11.73. Nitraţii în mediu acid se comportă ca oxidanţi. Se prepară o soluţie de azotat de potasiu din care se iau 10 cm^3 pentru dozare şi se barbotează cu CO_2. Se acidulează cu H_2SO_4 şi se adaugă 50 cm^3 soluţie de $FeSO_4$ de concentraţie 121,6 g/l.

Se constată că soluţia este slab roz atunci, se mai adaugă 20 cm^3 dintr-o soluţie 1 n $KMnO_4$. Indicaţi reacţiile redox care intervin în cursul dozajului. De ce reacţiile din prima fază se petrec în atmosferă de CO_2. Determinaţi titrul soluţiei de KNO_3 în g/l.

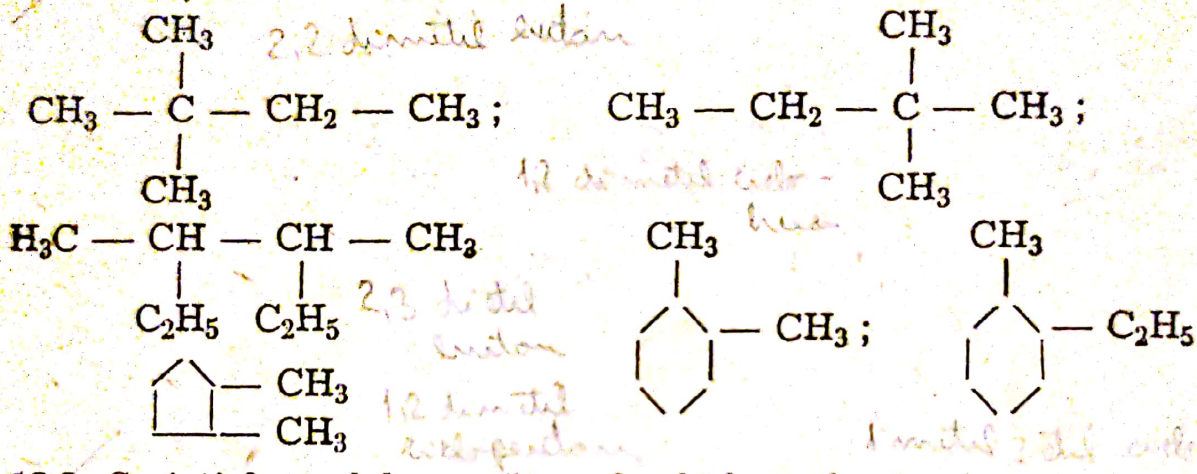
(Bacalaureat, Franţa)

Scanned with OKEN Scanner

HIDROCARBURI

HIDROCARBURI SATURATE

12.1. Citiți următoarele hidrocarburi :



12.2. Scrieți formulele următoarelor hidrocarburi :

1) 2,4 dimetilhexan ;
2) 2 metil, 3 hexilpentan ;
3) 3,3 dimetil octan ;
4) 3 etilpentan.

12.3. Determinați densitatea CH_4 față de : a) H_2 ; b) aer. Care este concluzia care se poate trage asupra modului de culegere a metanului ?

b) Scrieți ecuația reacției de bromurare a CH_4, dacă decurge la fel cu clorurarea, numai că decurge mai ușor.

12.4. Într-un amestec gazos de 25 cm^3, se găsesc gazele : H_2, CO, CH_4 și O_2. După combustie și separarea apei, gazele ocupă un volum de 12,5 cm^3. Se spală apoi cu o soluție de KOH. Volumul se reduce la 2,5 cm^3 de H_2 nereacționat. Dacă se știe că volumul de oxigen a fost 10 cm^3 și s-a consumat în întregime, care a fost compoziția inițială a amestecului ?

12.5. La arderea unui mol de CH_4 se degajă 213 Kcal. Dacă numai 60% din căldura degajată la arderea 400 l CH_4 se utilizează,

să se afle ce cantitate de apă se poate încălzi de la 30° la 80° cu această căldură.

12.6. Se dă formula : C_5H_{12}. Să se arate următoarele :
a. Ce izomeri are ;
b. Ce produse apar prin descompunerea termică a izomerului normal ;
c. Reacţia de izomerizare ;
d. Reacţia de ardere.

12.7. Propanul are formula C_3H_8
a. Ce radicali poate da ?
b. Care sînt produşii reacţiei de nitrare ;
c. Care sînt produşii, cu un atom de clor, care se pot forma prin clorurare ?

12.8. Formula C_4H_{10} ce izomeri are ? Care sînt produşii care apar prin dehidrogenarea izomerilor de mai sus ?

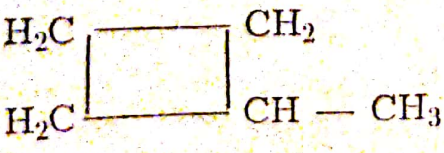
12.9. Folosind clorura de izopropil, preparaţi propanul prin metoda Griegneard şi prin metoda Würtz. Cu sodiul metalic va da un alcan cu catenă ramificată, ce denumire va avea ?

12.10. Ciclopropanul şi ciclobutanul, deşi hidrocarburi saturate dau reacţii de adiţie cu : H_2, Cl_2 şi acizi halogenaţi.
Scrieţi aceste reacţii.
Cum vă explicaţi existenţa acestor reacţii.

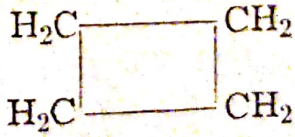
ALCHENE

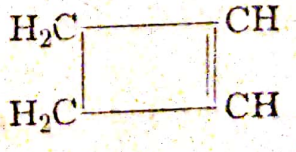
12.11. Care dintre hidrocarburile de mai jos sînt izomeri între ei şi ce fel de izomeri sînt :

a) $H_2C = C\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

b) 

c) $CH_2 = CH - CH = CH_2$

d) 

e) 

12.12. Să se arate grafic structura propenei, plecînd de la orbitalii care se întrepătrund.

12.13. Dacă la combustia a 2 moli de etan se degajă 745,7 kcal și a 2 moli de etenă 647,6 kcal, să se arate care este cantitatea de căldură degajată în reacția :

$$C_2H_{4\,(g)} + H_{2\,(g)} \longrightarrow C_2H_{6\,g}$$

12.14. Care este densitatea față de aer a unui amestec gazos, conținînd în volume 40% CH_4, 20% C_2H_6 și 40% H_2.

12.15. Un amestec format din 20 cm^3 C_2H_4 și 60 cm^3 de H_2 se trece peste nichel. Care este compoziția procentuală inițială și finală a amestecului ?

12.16. Se dă formula C_4H_8. Se cere :

a. Formulele de structură ;

b. La butenă 2 aplicați următoarele oxidări : cu $KMnO_4$ + + H_2O ; $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4 ; cu O_3 ; Cu O_2.

Denumiți produșii rezultați.

12.17. Se dă formula : C_5H_{10}. Se cere :

a. Care sînt formulele de structură care corespund ;

b. La pentenă 1 să se adiționeze — HCl ; H_2O și HOCl ;

c. Polimerizarea alchenei de la pct. b.

12.18. Pentru a obține alchena $CH_3 - CH = CH_2$.

a. Ce alcooli se pot deshidrata în prezența H_2SO_4 ;

b. Ce derivați halogenați pot fi supuși unui proces de eliminare de HX ?

c. Ce alcan se poate dehidrogena ?

12.19. Denumiți produșii care intră în reacțiile și care rezultă din reacțiile de mai jos :

$$CH_3CH = O \leftarrow H_2C = CH - CH_3 \begin{cases} \rightarrow B \\ + HOCl \end{cases} \qquad CH_3CH = O \leftarrow H_2C = CH - CH_3 \rightarrow CH_3 - COOH \qquad CH_3 - CH = CH_2 \begin{cases} + Br_2 \\ \rightarrow A \end{cases}$$

12.20. Ce formulă de structură are substanța C_5H_{10}, dacă adiționează un mol de brom și prin ozonoliză dă CH_3CHO și $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$.

12.21. Prin oxidarea unui mol de alchenă A cu $K_2Cr_2O_7$ în mediu de acid sulfuric rezultă un mol de acid acetic și acid izobutanoic.

Scanned with OKEN Scanner

a. Care este structura alchenei ;
b. Ce produși va da prin oxidare cu O_3, dar cu $KMnO_4$ în mediu apos ;
c. Scrieți reacția de halogenare a acestei alchene după mecanism heterolitic ;
d. Alcanul cu același număr de C ce nume are ? Scrieți descompunerea lui termică ;
e. Scrieți polimerizarea alchenei A.

12.22. Se dă alchena :

$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$

Se cere :

→ ce izomeri are
→ reacția cu Cl_2
→ reacția cu HCl
→ reacția cu HOCl
→ alcoolul care prin deshidratare să dea alchena

12.23. Se dă alchena :

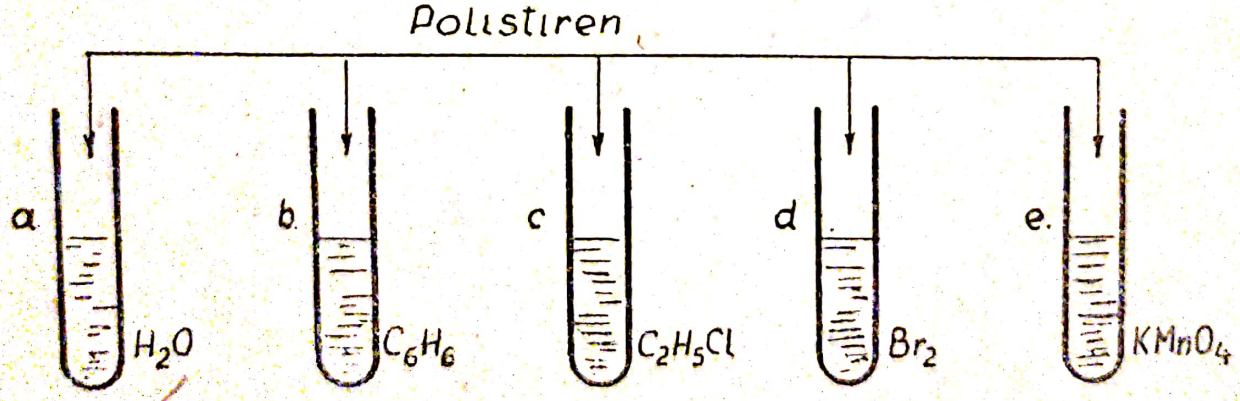
$$H_3C - \overset{\overset{CH_3}{|}}{C} = CH_2$$

Se cere :

→ reacția cu H_2
→ izomerii
→ care derivat halogenat prin eliminare dă această alchenă

12.24. Efectuați experiența indicată în desen și urmăriți următoarele efecte :

1. În care eprubetă are loc o simplă dizolvare ;
2. În care eprubete dizolvarea este însoțită de reacții chimice. Scrieți ecuațiile acestor reacții ;
3. De ce nu se dizolvă în apă ?



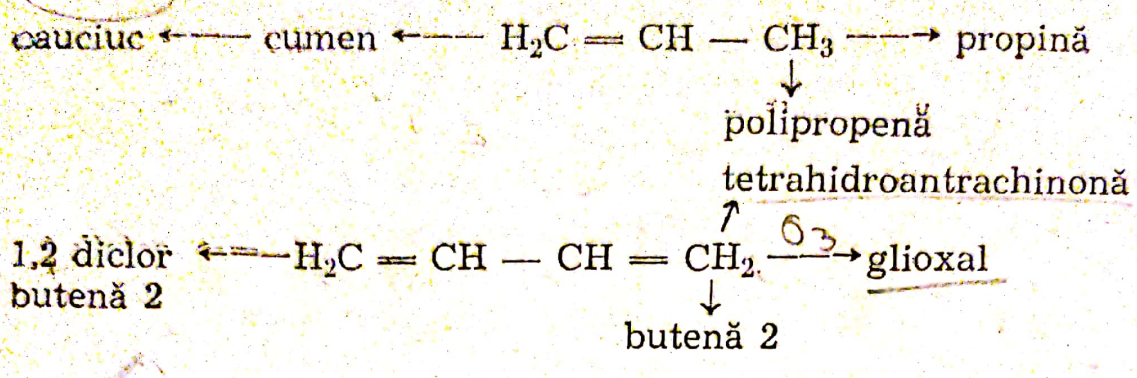
12.25. Bromurarea stirenului are loc numai dacă se agită cu apă de brom. Scrieți reacția și explicați de ce decurge mai ușor decît la etenă ?

b. Care este diolul obținut prin oxidarea stirenului cu $KMnO_4$ în mediu bazic ;

Scanned with OKEN Scanner

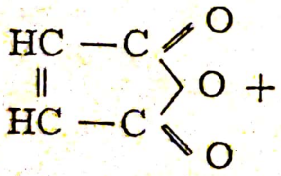
c. Dați 2 exemple de omologi ai stirenului ;
d. De ce polistirenul este atacat mai ușor de acidul azotic, decît polietena ?

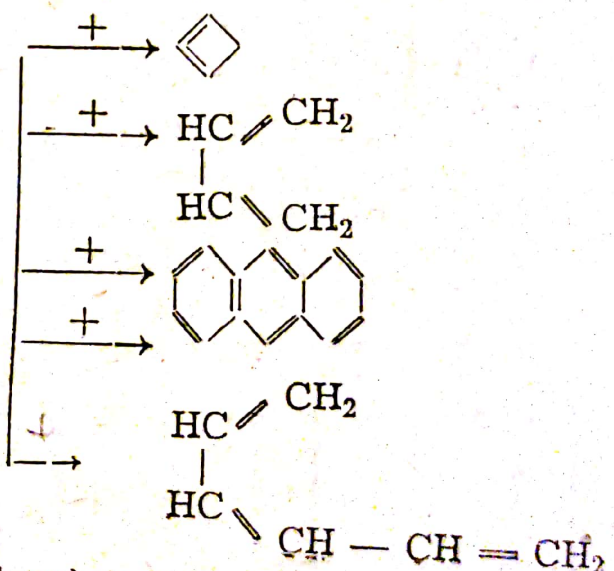
12.26. Scrieți reacțiile următoarelor transformări :



12.27. Hexanul prin mai multe transformări conduce la carom. Care sînt ecuațiile reacțiilor care au loc.

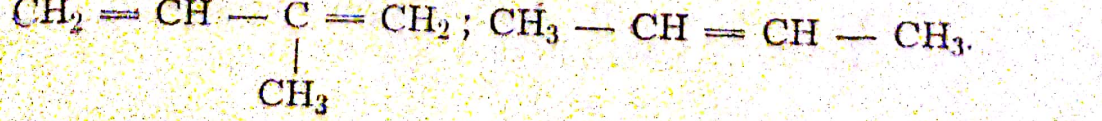
12.28. Anhidrida maleică este folosită în foarte multe sinteze dien. Scrieți ecuațiile următoarelor sinteze folosind ca filodienă această substanță :





12.29. a) Scrieți formula cauciucului care se formează prin copolimerizarea izobutenei cu izoprenul ;
b) Cum se identifică dubla legătură din macromoleculă ?
c. Ce produși vor rezulta prin adiția : 1. H_2O ; 2. HBr ; 3. HOCl.

12.30. Se dau hidrocarburile :



Se cere :

a) Adiția H_2 și Cl_2 ;

b) Polimerizarea izoprenului ;

c) Oxidarea izoprenului și a butenei 2 cu ozon.

12.31. Din metan, și alți compuși anorganici să se obțină cauciuc cloroprenic.

ALCHINE

12.32. Care sînt compușii metalici care cu apa formează hidrocarburile ; a) C_2H_2 ; b) CH_4.

12.33. Prin reacție de adiție și eliminare să se prepare C_2Cl_6 plecînd de la C_2H_2.

12.34. Știind că căldura de formare a $CO_{2(g)}$ este egală cu —94,1 kcal a apei egală cu —68,3 kcal și că la arderea unui mol de acetilenă se degajă 310,7 kcal să se afle căldura de formare a acetilenei ?

12.35. Care este densitatea față de aer și masa moleculară medie a unui amestec format din 2 volume de acetilenă și 4 volume de etenă. Ce structură vor avea hidrocarburile care au ca formulă moleculară C_4H_4 ?

12.36. Scrieți ecuațiile etinei cu :

a. C_2H_2OH ; b. HCN ; c. CH_3COOH ; d. CH_3—MgCl.

Care produși se pot polimeriza și cum se denumesc polimerii ?

12.37. Se dau alchinele :

$$HC \equiv CH$$
$$CH_3 - C \equiv CH$$
$$CH_3 - C \equiv C - CH_3$$

Scrieți adiția : H_2O și a Br_2. Care dintre alchinele menționate vor da acetiluri ?

12.38. Folosind $CaCO_3$, C, H_2O și alte substanțe minerale, să arătați o schemă de fabricare a poliacetatului de vinil.

12.39. Ce produși se vor obține prin adiția :

H_2O ; CH_3COOH și HCN al hidrocarburilor

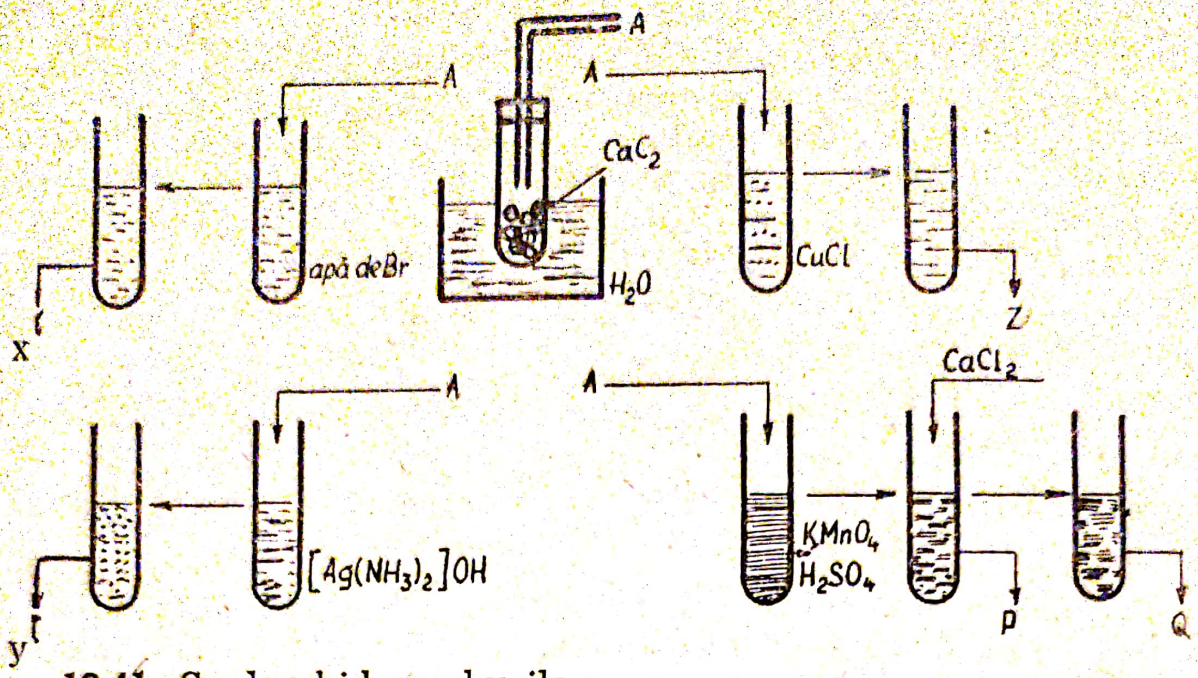
$$HC \equiv CH \text{ și } CH_3 - C \equiv C - CH_3$$

12.40. Realizați experiențele prevăzute în schema de mai jos :

b) Scrieți ecuațiile reacțiilor ;

c) Identificați substanțele A, X, Y, Z, P, Q și faceți observațiile asupra aspectului fizic. Care sînt reactivii folosiți ?

Scanned with OKEN Scanner



12.41. Se dau hidrocarburile :
$HC \equiv CH$; $H_2C = CH_2$. Se cere :
a. Adiţia Cl_2, H_2O, HCN, CH_3COOH ;
b. Polimerizarea lor ;
c. Oxidarea etenei cu $K_2Cr_2O_7$ în mediu acid şi cu O_3.

12.42. Se dau hidrocarburile :
$CH_3 — CH_3$; $H_3C — CH = CH_2$; $H_2C = CH — CH = CH_2$
Să se arate :
a. Reacţia de substituţie în etan cu clor — mecanism ;
b. Adiţia HOCl, H_2O, Cl_2 la propenă ;
c. Polimerizarea propenei şi a butadienei ;
d. Oxidarea cu O_3 a propenei şi butadienei ;
Autooxidarea propenei.

HIDROCARBURI AROMATICE

12.43.

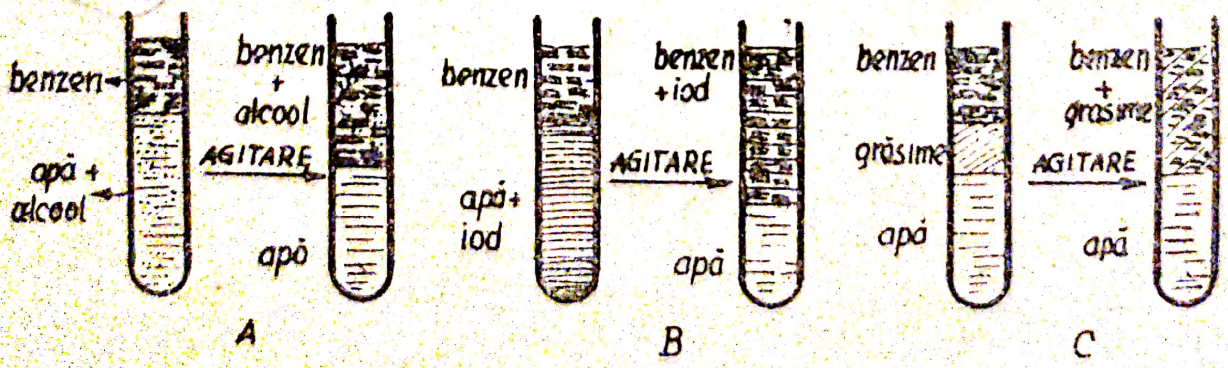
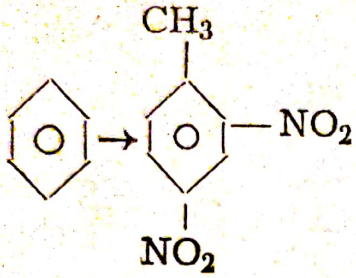


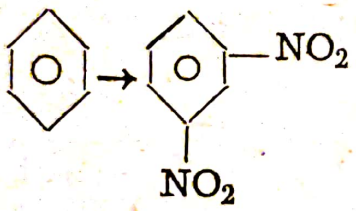
Fig. 43

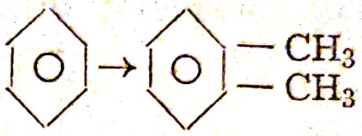
Cum explicați rezultatele următoarelor experiențe arătate în figura 43.

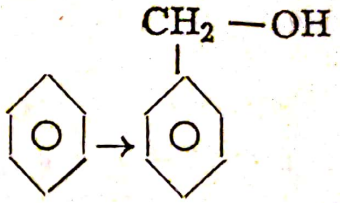
12.44. Folosind numai metan și alți compuși anorganici să se prepare difenil metan. Arătați mecanismele reacțiilor.

12.45. Scrieți ecuațiile următoarelor transformări :

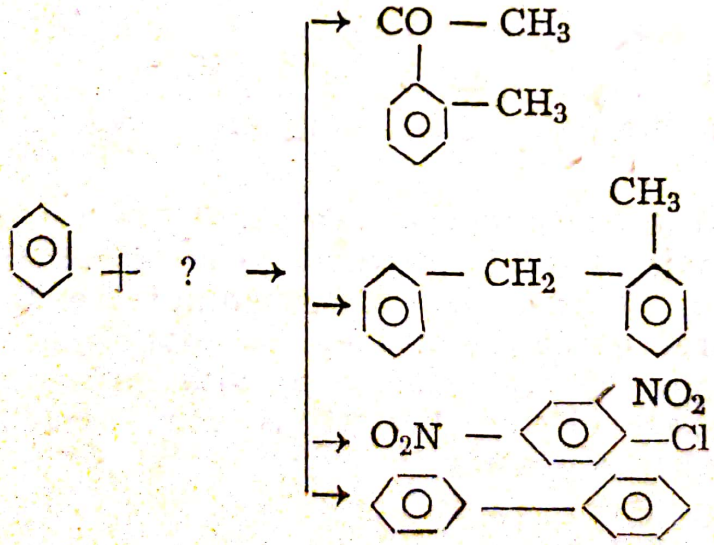
a. 

b. 

c. 

d. 

12.46. Să se scrie reacțiile benzenului în următoarele cazuri :

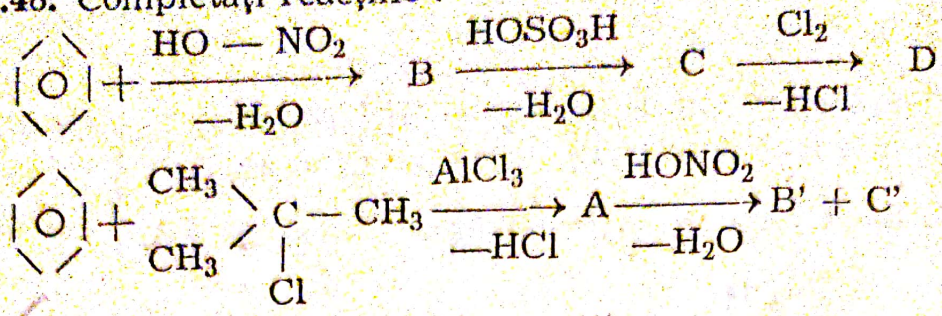


Denumiți toți produșii inițiali și finali. Descrieți mecanismul acilării.

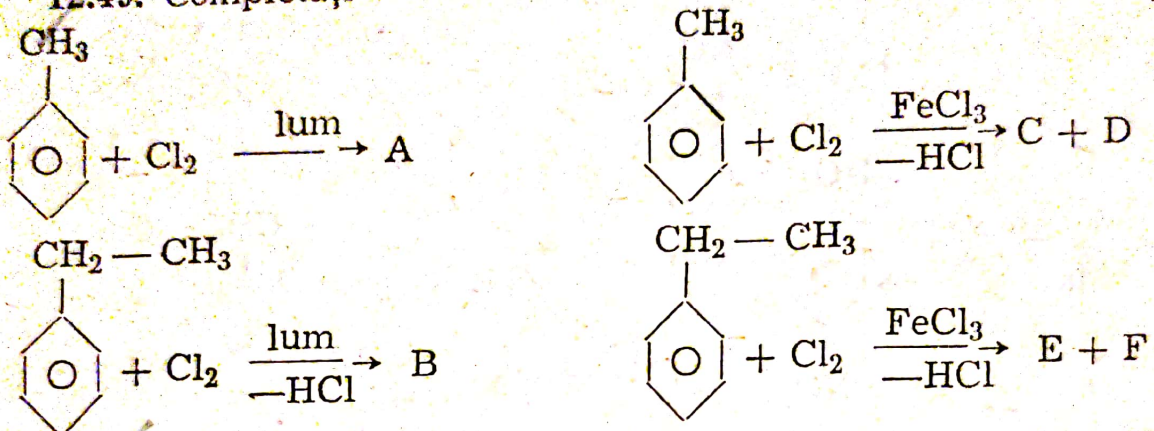
12.47. De la metan prin mai multe transformări se obține acidul O toluen sulfonic. Descrieți ecuațiile reacțiilor, iar acolo unde este cazul și mecanismul.

Scanned with OKEN Scanner

12.48. Completați reacțiile :



12.49. Completați următoarele reacții :



12.50. Folosind numai CH_4 și clor obțineți toluen și clorură de vinil. Indicați condițiile și mecanismele de reacție.

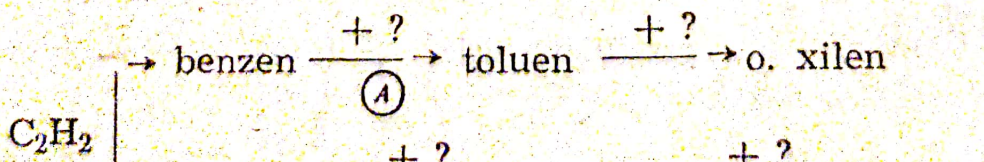
12.51. Care sînt acele transformări care conduc la acizii naftalen sulfonici, plecînd de la gaz metan și acid sulfuric.

12.52. Care sînt cele patru căi de obținere a polistirenului din benzen ?

12.53. Scrieți izomerii următorilor compuși :

a. mononitroderivatului, provenit prin nitrarea izopropilbenzenului ; b. monocloretilbenzenului, rezultat prin halogenarea etilbenzenului în prezența $FeCl_3$; c. acidului mononitrobenzen sulfonic, rezultat prin nitrarea acidului benzensulfonic. Scrieți și ecuațiile chimice ale fenomenelor menționate.

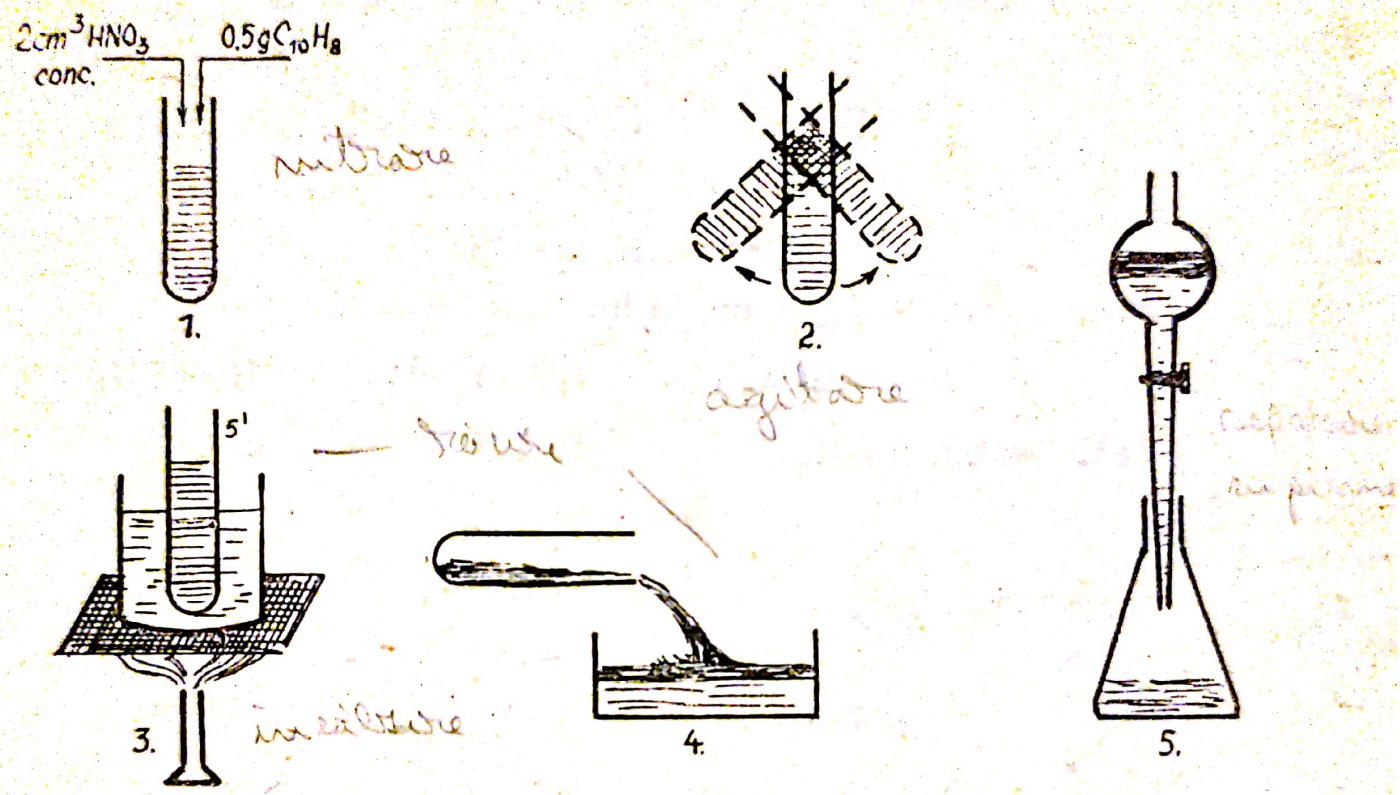
12.54. Se dă schema :



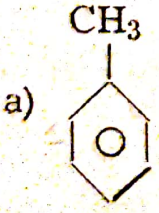
1. Mecanismul reacției A ; 2. Condițiile tuturor reacțiilor.

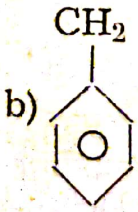
12.55. Un omolog al benzenului este $C_6H_5 — C_3H_7$.
Scrieţi toţi izomerii şi ecuaţiile reacţiilor lor de oxidare. Denumiţi produşii rezultaţi.

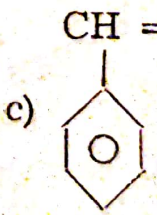
12.56. Ce operaţii reprezintă desenul ? Executaţi practic. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor care au loc.
Care este formula substanţei A ?

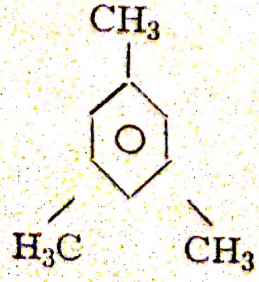


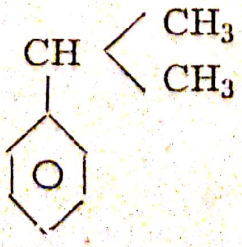
12.57. Ozonul atacă dubla legătură. Scrieţi ozonidele şi apoi produşii de hidroliză în următoarele cazuri :

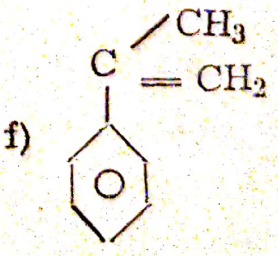
a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

f) 

12.58. Scrieți reacțiile de adiție ale :
1. H_2 ; 2. H_2O ; 3. HCl la

$(CH_3)_2C=CH_2$; $H-C\equiv C-H$; $H_2C=C(CH_3)-CH=CH_2$

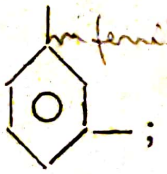
12.59. Ce formule de structură pot avea compușii de mai jos. Care sînt ecuațiile transformărilor indicate prin săgeți ?

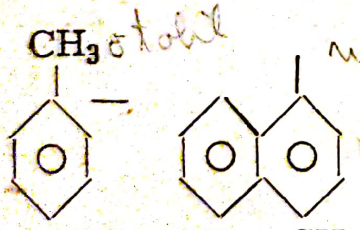
$$\begin{array}{ccccc} & & C_4H_8 & & \\ & & \uparrow & & \\ C_4H_7Cl & \leftarrow & C_4H_6 & \rightarrow & C_4H_6Cl_2 \\ & & \uparrow C_3H_6Cl_2 & & \\ & & \uparrow & & \\ C_3H_7Cl & \leftarrow & C_3H_6 & \rightarrow & C_3H_8 \end{array}$$

12.60. Adiționați H_2 și Br_2 la hidrocarburile

a) b) $HC\equiv C-CH_3$; c) $H_3C-CH=CH_2$

12.61. Denumiți radicali

C_6H_5- ;  ; $C_6H_5-CH_2-$; $C_6H_5-CH<$



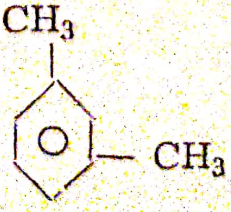
$-CH_2-CH=CH_2$; $H_2C=CH-$

$CH_3-CH(-CH_2-CH_3)-CH_3$; $H_2C(-CH_2-CH_2-CH_3)-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH(-CH_3)-CH_3$; $-H_2C-CH_2-CH_3$

12.62. Care este lanțul transformărilor metanului în trinitrotoluen (arătați și prepararea HNO_3). Descrieți mecanismele tuturor reacțiilor.

12.63. Se dau hidrocarburile :

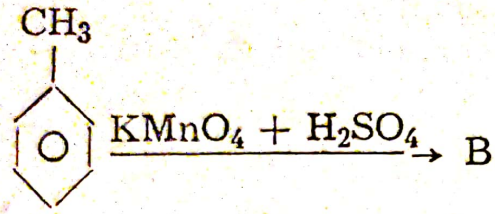
$HC\equiv CH$; ; 

Să se arate oxidarea și adiția hidrogenului. Denumiți produșii rezultați.

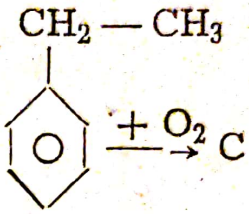
12.64. Scrieți reacțiile transformărilor care au loc în cazul butanului în vederea obținerii cauciucului polibutadienstirenic. Definiți toate procesele care au loc. Nu se va folosi nici un produs organic în plus, fără a fi sintetizat.

12.65. Se dau hidrocarburile în reacțiile :

$$CH_3 - C \equiv C - CH_3 \xrightarrow{+ H_2O} A$$



$$\xrightarrow{KMnO_4 + H_2SO_4} B$$



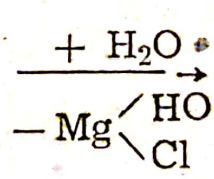
$$\xrightarrow{+ O_2} C$$

Denumiți produșii rezultați.

12.66. Completați reacțiile :

$$3CH_3 - C \equiv CH \longrightarrow A \xrightarrow[FeCl_3]{+ Cl_2} B$$

$$+ \xrightarrow[- HCl]{Cl_2\ lum} A' \xrightarrow{+ Mg}$$



$$B' \xrightarrow{+ H_2O} - Mg \begin{matrix} HO \\ Cl \end{matrix}$$

12.67. Care sînt transformările care au loc în cazul fabricării cloralului din metan ?

12.68. Completați reacțiile :

$$CaCO_3 \ldots CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[- H_2O]{+ ?} H_2C = CH_2 \xrightarrow{+ ?} H_3C -$$

$$- CH_2 - Cl \xrightarrow{+ ?}$$

$$CH_4 \xrightarrow[- ?]{} C_2H_2 \longrightarrow A \xrightarrow{+ 3O_3} 3O = HC - CH = O$$

12.69. Se dau hidrocarburile : benzen, izobutenă, butadienă, butenă 2, pentenă 2, 1 metilhexenă 3. Ce produși dă fiecare hidrocarbură prin adiție cu a. clor ; b. HCl ; c. $H_2O(H_2SO_4)$.

Scanned with OKEN Scanner

12.70. Se dau amestecurile :

a. ciclohexan + benzen ; b. etan + etenă ; c. pentan + ciclopentan ; d. butan + butadienă.

Daţi cîte un exemplu de reactiv care ar putea separa fiecare amestec. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor de separare.

12.71. Se dau hidrocarburile : C_6H_6, C_2H_6, C_2H_4, $C_6H_5 - CH_3$.

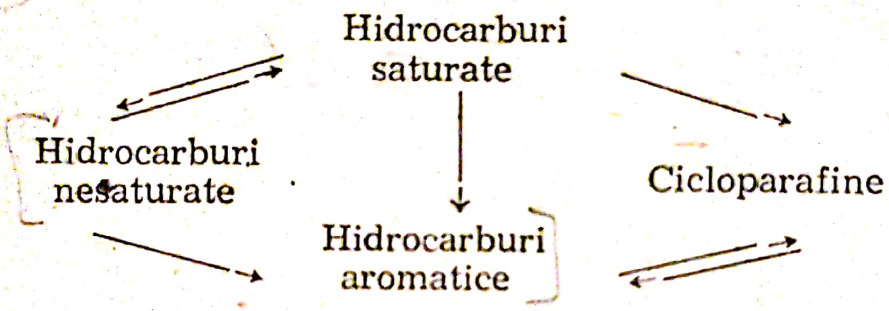
1. Care se pot halogena la lumină. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor ; 2. Care se pot halogena în prezenţa clorurii ferice ; 3. Precizaţi mecanismele reacţiilor în funcţie de condiţiile de reacţie.

12.72. Să se găsească formulele compuşilor a, b, c, d, e, f, g din următoarele transformări :

$CaC_2 + a = b + Ca(OH)_2$; $b + a = c$; $b + H_2 = d$; $d + HCl = e$; $c + Mg = f$; $f + a = g + MgCl(OH)$.

Ce structuri au : CaC_2 ; b ; d şi g.

12.73. Se dă schema :



Daţi cîte două exemple de astfel de transformări.

12.74. La dizolvarea unui mol de substanţă A în benzen se produce o scădere a punctului de solidificare de 2,57. Ştiind că la dizolvarea a 10 g substanţă A în 10 g benzen corespunde $\Delta t = 20°$ şi că substanţa A este o hidrocarbură cu 93,7% C să se afle formula moleculară şi de structură a acestei substanţe. Care este consumul de soluţie de acid azotic de 63% şi cu $\rho = 1{,}384$ în volume, pentru nitrarea celor 10 g substanţă A sub formă de mononitro derivat.

12.75. S-au dizolvat în 100 ml alcool, 10 g dintr-o hidrocarbură A, care conţine 95,5% C, temperatura de fierbere a acestei soluţii a crescut cu 0,65°C faţă de temperatura solventului. Constanta ebulioscopică fiind de 1,16°C, se cere : a. masa moleculară a hidrocarburii ; b. formula moleculară şi de structură ; c. prin oxidarea hidrocarburii A se obţine o substanţă B folosită în industria coloranţilor. Cîţi moli de butadienă se vor folosi pentru a obţine aceiaşi cantitate de substanţă B prin sinteză.

12.76. O hidrocarbură dă la analiză 85,7% C. Care este forma empirică dacă are masa moleculară 84 ? Scrieți și denumiți izomerii, în cazul formulei ciclice. Din ce clase de hidrocarburi face parte ? Ce tip de hibridizare prezintă carbonul în cazul formulei ciclice ?

12.77. Se dă o probă de 0,5 kg carbid. Prin reacția cu apa, rezultă o substanță alcalină care se neutralizează cu 14 l soluție H_2SO_4 1 n. Se cere :

a. Puritatea probei de carbid ; b. cantitatea de acetilenă (în m^3 și kmoli) rezultă din reacție ; c. Volumul (în l) de benzen ($\rho = 0{,}9$ g/cm^3) ce se poate obține prin polimerizarea acetilenei care considerînd $\eta = 100\%$; d. volumul de aer (cu 1/5 conținutul de O_2) necesar pentru combustia acetilenei, știind că transformarea este condusă pînă la negru de fum.

(Admitere Institutul Politehnic, București)

12.78. Prin analiza cantitativă a unei cantități dintr-o hidrocarbură s-au obținut 0,61 g CO_2 și 0,3 g H_2O. Să se stabilească formula moleculară a hidrocarburii, știind că densitatea vaporilor săi în raport cu aerul este 2,5. Ce formulă structurală poate avea o hidrocarbură analizată ? Masa moleculară medie a aerului este 28,8.

(Admitere Petrol, Gaze și Geologie, iulie 1971)

12.79. Se dă hidrocarbura care conține :

$$C : H = 3 : 1$$

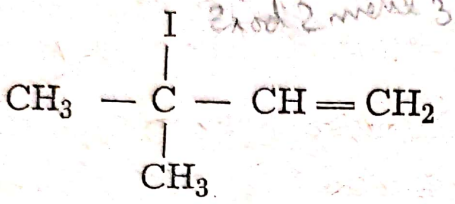
a. Formula și compoziția procentuală a hidrocarburei ; b. Densitatea și densitatea în raport cu aerul a hidrocarburii ; c. volumul de aer (cu 1/5 vol. O_2) necesar pentru arderea 1 m^3 hidrocarbură ; 4. Puterea calorifică a hidrocarburii, știind că la arderea 1 mol hidrocarbură se degajă 192,6 kcal.

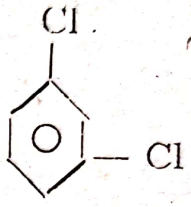
(Admitere Institutul Politehnic, București)

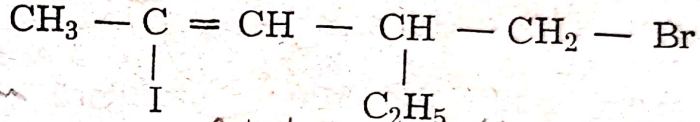
Scanned with OKEN Scanner

DERIVAȚI HALOGENAȚI

13.1. Denumiți produșii :

a) 

b) 

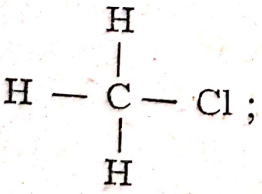
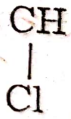
c) $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-Cl$ d) 

13.2. Analizînd energiile de legătură ale legăturii C — X, s-au găsit următoarele valori :

C — F are 97,5 kcal/mol, C — Cl are 66,5 kcal ; C — Br are 54 kcal/mol ; C — I are 45 kcal/mol.

Să se așeze într-un șir crescător al acestor valori. Prin săgeți să se indice sensul creșterii labilității legăturii și sensul creșterii activității chimice ale derivaților halogenați.

13.3. În compușii :

a.  ; b. $C_6H_5 - Cl$; c. 

Fiecare legătură C — Cl prin interpătrunderea căror orbitali se formează ?

13.4. Să se explice de ce NaCl produce imediat precipitarea cu $AgNO_3$, pe cînd cloroformul în soluție apoasă după un timp foarte îndelungat.

13.5. Care sînt izomerii derivatului trihalogenat la atomi de carbon diferiți al ciclohexanului.

13.6. Un derivat organic clorurat, tratat cu $AgNO_3$ nu dă precipitat. Pentru a pune în evidență clorul, se procedează astfel :

a. Se îmbibă vata cu derivat clorurat și se arde în flacăra unui bec. Deasupra se ține o eprubetă umedă cu gura în jos. După un timp, în eprubetă se adaugă apă și soluție $AgNO_3$, apare precipitat. Un alt procedeu ar fi :

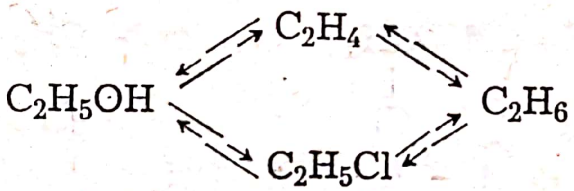
b. Un fir de cupru înroșit introdus în compusul halogenat și introdus apoi în flacără, apare o culoare verde.

1. Desenați aparatura folosită ;
2. Arătați reacțiile care au loc.

13.7. Din 0,5 g derivat clorurat, încălzit cu oxid de cupru, rezultă 0,84 g CO_2, 0,40 g H_2O. Pe de altă parte 0,5 g din același compus tratat cu calciu și apoi cu azotat de argint, rezultă 0,914 g precipitat.

1. Care este formula moleculară dacă densitatea ei în raport cu aerul este 2,707.
2. Scrieți formulele izomerilor.

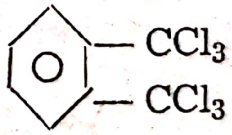
13.8. Scrieți ecuațiile următoarelor transformări :



13.9. Care sînt compușii care cu clorul vor da următorii derivați :

a. $C_6H_6Cl_6$; b. $C_6H_4Cl_2$; c. $C_6H_5 - CH_2 - Cl$; d. $C_{10}H_7Cl$;

e. $CH_2(Cl) - CH = CH - CH_2(Cl)$;

f. 

Care sînt condițiile reacțiilor pentru fiecare caz ? Arătați mecanismele pentru produșii b, c, e. Care sînt izomerii în cazul produșilor b și d ?

13.10. Folosind butan, NaBr și alți compuși anorganici să se obțină dibrometan, brometan, 2, 3 dibrombutan, 2 brombutan, bromură de terț butil.

13.11. Scrieți formulele compușilor care se denumesc rațional : — clorură de alil, 1, 2 diclor butan, tetraclor etan (sub toate formele posibile) clorură de benzililen, 2 clor toluen.

Scanned with OKEN Scanner

13.12. Pentru a obține cloroform se pleacă de la etanol. Acesta se tratează cu clorură de var. Produsul obținut se clorurează și se hidrolizează. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.

13.13. Așezați în ordinea descrescătoare a activităților chimice acești compuși ținînd cont de mobilitatea legăturii radical-halogen.

$C_2H_5—Cl$; $C_2H_5—Br$; $C_2H_5—I$; $C_6H_5—CH_2—Cl$

$C_2H_3—Cl$; $C_6H_5—Cl$; $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

Se cer explicații.

13.14. Scrieți reacțiile prin care se obțin următorii derivați halogenați :

a. $\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_2}} — CH_2 — \overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_2}}$; b. $C_6H_6Cl_6$; c. C_6Cl_6 ; d. $C_6H_4Cl_2$;

e. $CH_3—\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}—\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}—CH_3$;

f. $\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_2}}—\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH}}—\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH}}—\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_2}}$;

g. $CH_3—CH=CH—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}$;

h. $\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH_2}}—\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{CH}}—CH_3$;

i. $CH_2=CH—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}$

13.15. Ținînd cont de hidrogenul activ din alcooli, acizi și apă completați următoarele reacții :

a. $CH_3 — \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} — CH_3 + \xrightarrow{HOH/bază}$

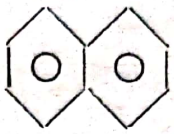
b. $CH_3 — \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} — CH_3 \xrightarrow{Na^{+-}OC_2H_5/bază}$

c. $CH_3 — \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} — CH_3 \xrightarrow{Na^{+-}OOC—CH_2—CH_3/bază}$

Scanned with OKEN Scanner

13.16. Scrieți reacțiile care au loc între :

$CH_3 - Cl$ și : a) C_6H_6 ; b) $C_6H_5 - NO_2$; c) $C_6H_5 - CH_3$;

d) $C_6H_5 - CH_2 - CH_3$; e)  f) $C_6H_5 - SO_3H$.

Explicați în funcție de ordinul substituienților de ce reacțiile decurg în modul în care îl prezentați.

13.17. Prin eliminarea acidului clorhidric din anumiți produși halogenați se obțin următoarele hidrocarburi :

a. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH_2$; b. $CH_3 - C \equiv CH$;

c. $CH_3 - C \equiv C - CH_3$; d. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH_2$;

e. $CH_2 = CH - CH = CH_2$

Scrieți formulele acelor compuși, denumiți-i și scrieți și ecuațiile reacțiilor care au loc.

13.18. Scrieți reacțiile cu sodiu metalic ale următorilor derivați halogenați :

a. $CH_3 - CH_2 - Br$; b. $\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH_2}} - CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH_2}}$;

c. $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_3$; d. $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH_2}}$;

e. $\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH_2}} - CH_2 - CH_3$; f. $CH_3 - Cl$

13.19. Denumiți produșii care rezultă prin hidroliza următorilor derivați halogenați :

a. $CH_3 - CH_2 - CH \begin{matrix} Cl \\ Cl \end{matrix}$ b. $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl \quad Cl}{C} - CH_3$;

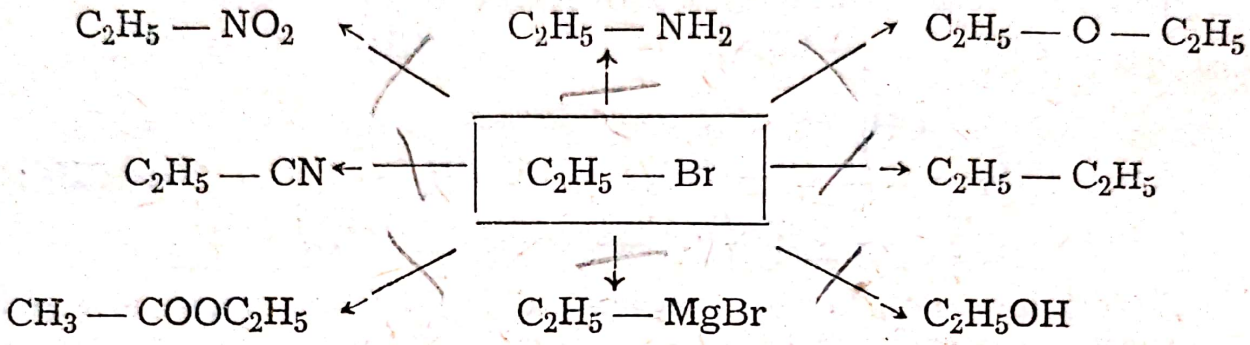
c. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$ d. $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_3$;

e. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle Cl \quad Cl}{C} - Cl$; f. $C_6H_5 - Cl(NaOH)$

g. $C_6H_5 - CH_2 - Cl$; h. $C_6H_5 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}}$; i. $C_6H_5 - \underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - Cl$.

Formaţi numele acestor compuşi după nomenclatura raţională cît şi pentru compuşii rezultaţi din reacţie.

13.20. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor indicate prin săgeţi în schema de mai jos :



13.21. Completaţi coloanele următorului tabel cu cît mai multe exemple de derivaţi halogenaţi, privind utilizările lor :

Solvenţi	Mediu de răcire	Compuşi pentru stingerea incendiilor	Anestezice	Insecticide
CCl_4	CH_3Cl CF_2Cl_2	CCl_4	CH_3-CH_2Cl $CHCl_3$	$C_6H_6Cl_6$ DDT

13.22. Compusul A are formula C_3H_6 care poate fi preparat prin deshidratarea a doi alcooli B şi C sau pornind de la doi derivaţi halogenaţi D şi E. Se cere :

a — formulele de structură a substanţei A ;
b — formulele substanţei A, B, C, D, E ;
c — Prin acţiunea acidului sulfuric asupra substanţei A şi apoi prin hidroliză se obţine alcoolul C. Scrieţi reacţiile ;
d — Să se arate mecanismul adiţiei HBr la substanţa A în solvenţi polari ;
e — Arătaţi dimerizarea substanţei A care se petrece cu catalizatori acizi.

13.23. Cloroformul se poate fabrica prin mai multe metode folosindu-se : acetaldehidă, acetonă şi metan. Se cere :

1. Scrierea ecuațiilor reacțiilor pentru fiecare metodă ;
2. Dacă presupunem că s-au obținut 10 kg 80% soluție de cloroform în alcool, prin care metodă se consumă mai puțin clor ;
3. Cîți kmoli de kelen s-ar fi obținut cu aceiași cantitate de clor ? Ce volum de etanol 95% și $\rho = 0{,}8$ g/ml s-ar fi consumat ?

13.24. Folosind toluen, pentaclorură de fosfor, bromură de fenil magneziu, să se prepare trifenilmetanolul. Ce compoziție procentuală și în greutate are acest alcool terțiar ? În ce raport trebuie să se găsească față de derivatul organomagnezin ca reacția să aibă loc total. Dacă rezultă din reacție 2,34 g trifenimetanol, folosindu-se aceeași cantitate de toluen ca la prepararea 1,84 g difenilmetanol, ce randament are reacția ?

Scanned with OKEN Scanner

COMPUȘI ORGANICI CU AZOT

AMINE ȘI NITRODERIVAȚI

14.1. Se dau hidrocarburile : C_2H_6 ; C_6H_6 ; $C_6H_5 — CH_3$; $C_{10}H_8$.

a. Care sînt condițiile de nitrare pentru fiecare hidrocarbură ;

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare numai pentru formarea produșilor mononitraderivați.

14.2. Denumiți produșii :

a. $CH_3 — \underset{\displaystyle O — NO_2}{\overset{\displaystyle |}{CH}} — CH_3$;

b. $CH_3 — \underset{\displaystyle NO_2}{\overset{\displaystyle |}{CH}} — CH_3$;

c. $CH_3 — CH_2 — ONO_2$;

d. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH — CH_2 — NO_2$;

e. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH — O — NO$;

f. $C_6H_5 — CH_2 — O — NO$;

g. $C_6H_4 \begin{matrix} NO_2 \\ CH_3 \end{matrix}$

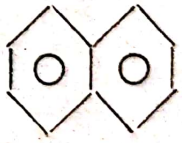
h. $— CH_2 — NO_2$

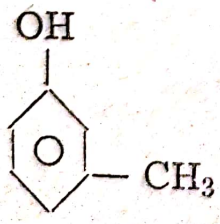
i. $CH_3 — NO_2$.

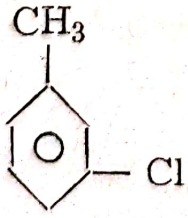
Prin ce se deosebesc nitroderivații de ceilalți compuși din schemă ?

14.3. Scrieți nitrarea următorilor compuși :

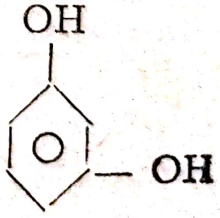
a. $C_6H_5 — CH_3$; b. C_6H_5OH ;

c. 

d. 

e. 

f.

g. 

COMPUȘI ORGANICI CU AZOT

AMINE ȘI NITRODERIVAȚI

14.1. Se dau hidrocarburile : C_2H_6 ; C_6H_6 ; $C_6H_5 - CH_3$; $C_{10}H_8$.

a. Care sînt condițiile de nitrare pentru fiecare hidrocarbură ;

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare numai pentru formarea produșilor mononitraderivați.

14.2. Denumiți produșii :

a. $CH_3 - \underset{\displaystyle O - NO_2}{\underset{|}{CH}} - CH_3$;

b. $CH_3 - \underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH}} - CH_3$;

c. $CH_3 - CH_2 - ONO_2$;

d. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH - CH_2 - NO_2$;

e. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH - O - NO$;

f. $C_6H_5 - CH_2 - O - NO$;

g. $C_6H_4 \begin{matrix} NO_2 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!<$

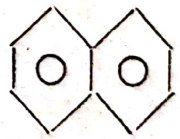
h. $- CH_2 - NO_2$

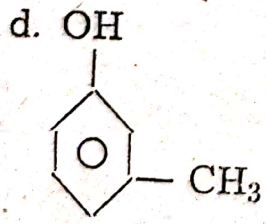
i. $CH_3 - NO_2$.

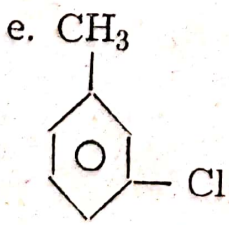
Prin ce se deosebesc nitroderivații de ceilalți compuși din schemă ?

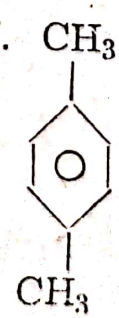
14.3. Scrieți nitrarea următorilor compuși :

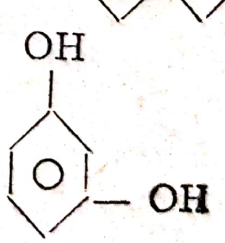
a. $C_6H_5 - CH_3$; b. C_6H_5OH ;

c. 

d. 

e. 

f. 

g. 

Scanned with OKEN Scanner

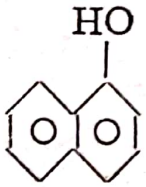
14.4. Scrieți rezultatele următoarelor procese de nitrare, ținînd seamă de condițiile de nitrare.

a. $CH_2(C_6H_5)_2 \xrightarrow{HONO_2 \text{ dil.}}$;

b. $\xrightarrow{3\ HONO_2 \text{ conc. } H_2SO_4}$

c. $(C_6H_5)_3CH \xrightarrow{HONO_2 \text{ dil.}}$;

d. $\xrightarrow{HONO_2 \text{ dil.}}$;

f.  $\xrightarrow{2\ HONO_2 \text{ conc.}}$

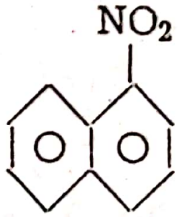
14.5. Una din metodele industriale de fabricare a nitrometanului pornește de la acidul acetic după următoarea schemă :

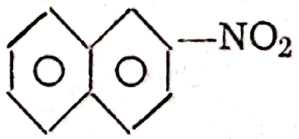
$$CH_3 - COOH \longrightarrow \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}} - COOH \longrightarrow \underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH_2}} - COOH \longrightarrow CH_3 - NO_2$$

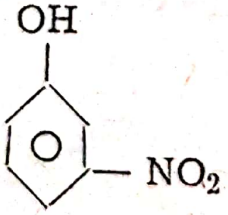
Scrieți ecuațiile acestor transformări.

14.6. Scrieți reducerea următorilor nitroderivați și citiți aminele rezultate :

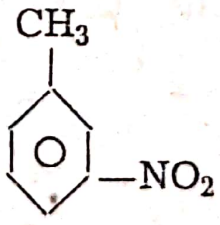
a. $(CH_3)_2CH - NO_2$;

b. 

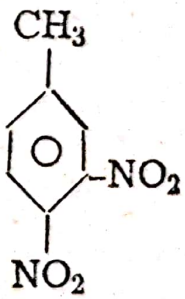
c. 

d. 

e.

g. 

f.

h. 

14.7. Se dau radicalii : CH_3- ; C_2H_5- ; C_6H_5- ; $C_6H_5-CH_2-$; $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$

Scrieți aminele cu acești radicali și denumiți aceste amine.

Scanned with OKEN Scanner

14.8. Scrieți formulele următorilor compuși cu funcțiunea „— NH_2“.

a. izopropilamină ; b. propilamină ; c. p. metilanilină ;
d. metilanilină sau fenilmetilamină ; e. dimetilanilină ;
f. α naftilamină ; g. o. hidroxilanilină ;
h. acidul 3 aminobenzensulfonic ; i. izobutilamină ;
j. α amino β naftol.

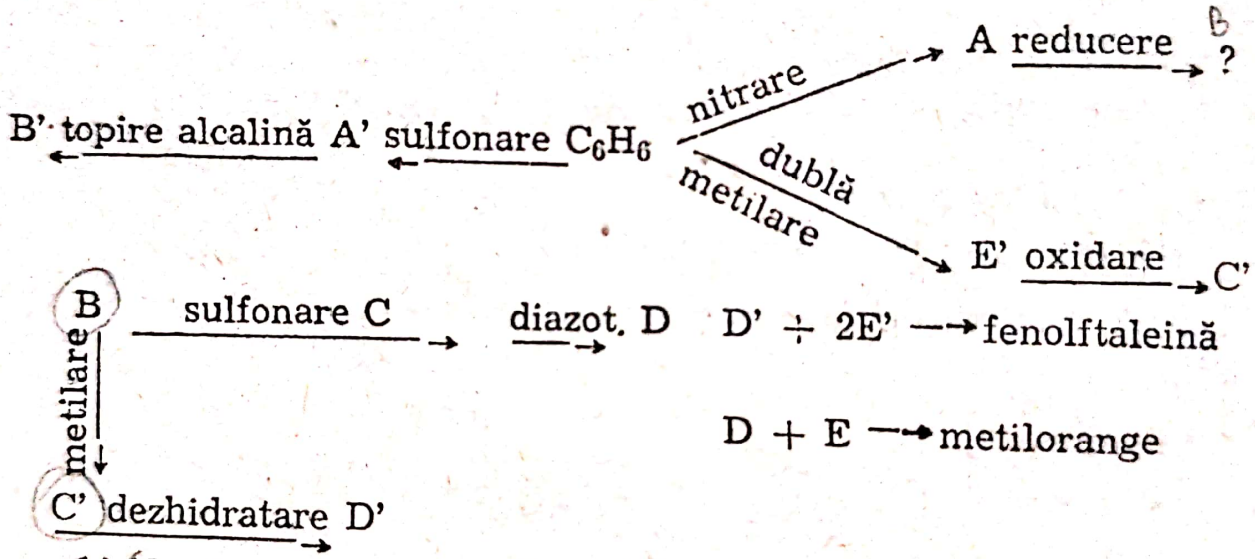
14.9. Folosind numai gaz metan și alți compuși anorganici este posibil să se fabrice trimetilamină.

Care sînt reacțiile care au loc ?

14.10. Cum se vor numi și din care grupe de substanțe vor face parte produșii reacțiilor clorurii de etil $C_2H_5 — Cl$ cu :

a. NH_3 ; b. $C_2H_5ONa^+$; c. C_6H_6 ; d. $C_2H_5 — NH_2$.

14.11. Descoperiți care sînt substanțele A, B, C, D, E și A' B' C' D' E'. Care sînt agenții de metilare folosiți ? Cum se obțin aceștia la rîndul lor ?



14.12. Care sînt produșii ce se formează dacă următoarele amine vor reacționa cu acidul azotos.

a. $C_2H_5 — NH_2$;

b. $(C_2H_5)_2NH$

c. $C_6H_5 — NH_2$

d. $C_6H_5 — N(CH_3)_2$

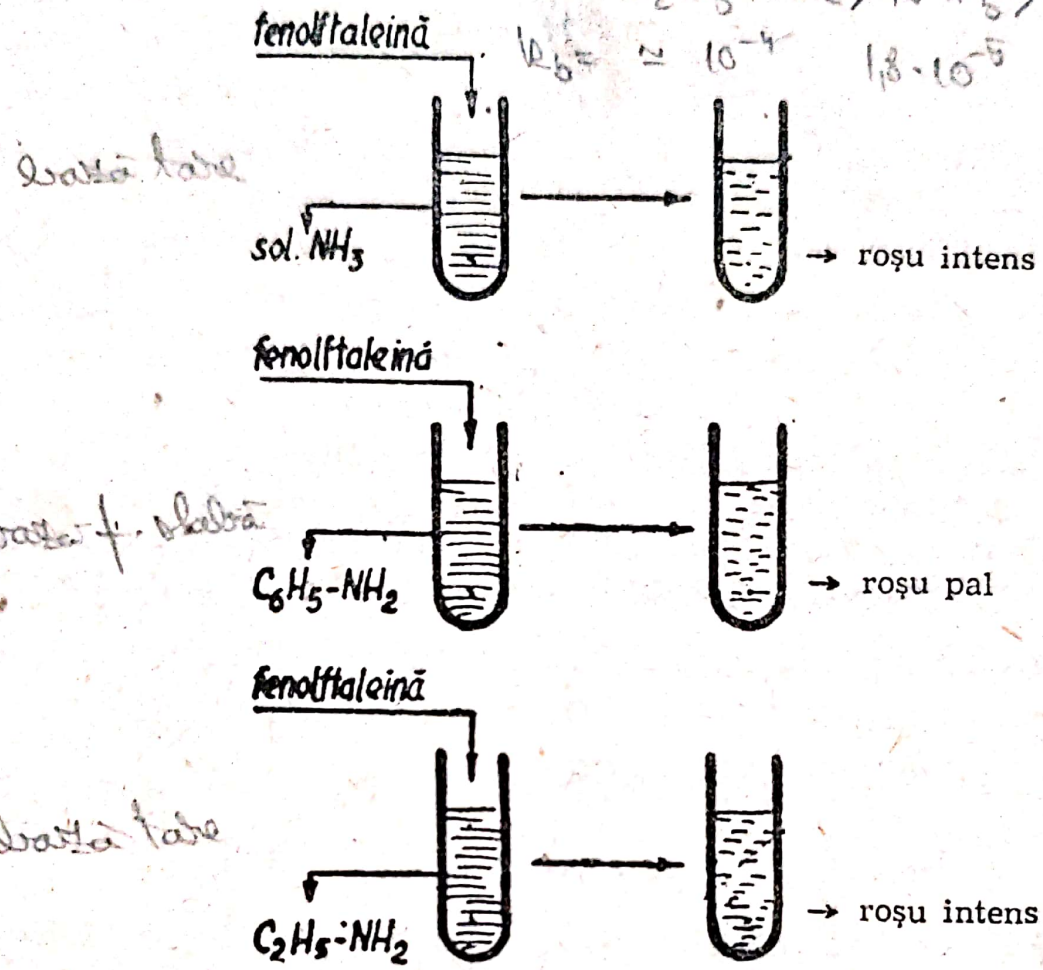
e. $(CH_3)_2NH$

14.13. Care sînt transformările care au loc în cazul reacțiilor acidului p. aminobenzen sulfonic cu :

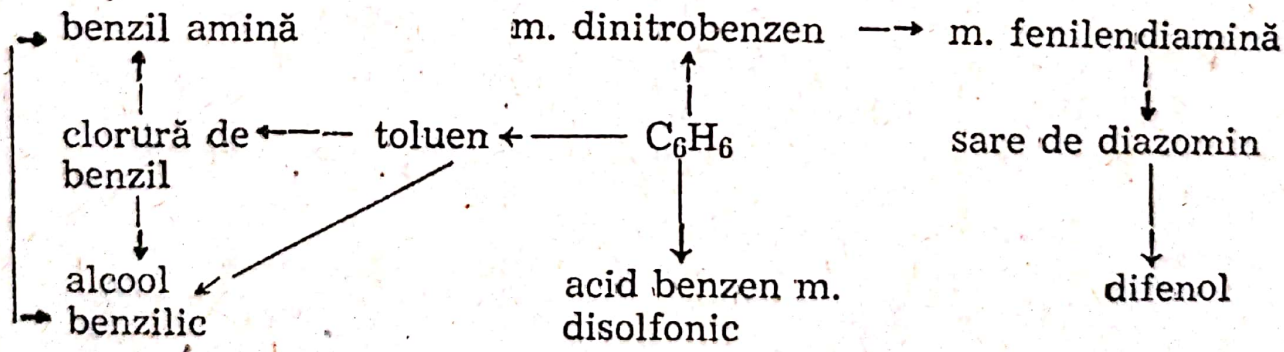
a. NaOH ; b. $C_6H_5 — COCl$; c. HNO_3.

Scanned with OKEN Scanner

14.14. Cum interpretați următoarele desene ? Așezați aceste baze în ordine descrescătoare a tăriei lor.



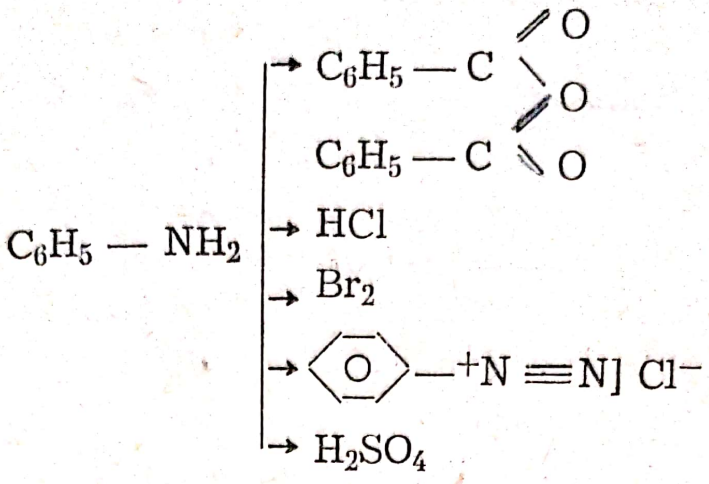
14.15. Să se scrie ecuațiile următoarelor transformări :



14.16. Acilați și diazotați animele :

a. O. toluidină ; b. α naftilamină ; c. p. aminofenol ;
d. amino β naftol ; e. dimetil anilină ; f. metil fenil amină ;
g. trimetil-amină ; h. o. fenillendiamină ;
i. p p' diaminodifenil (benzidină).

14.17. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor dintre fenilamină şi :



14.18. Parafenilen diamina poate rezulta din acidul tereftalic prin mai multe etape de transformări, după cum m. fenilendiamina folosită la fabricarea vezuvinei, s-ar putea prepara pornind de la m. xilen. Care sînt ecuaţiile transformărilor în ambele cazuri ?

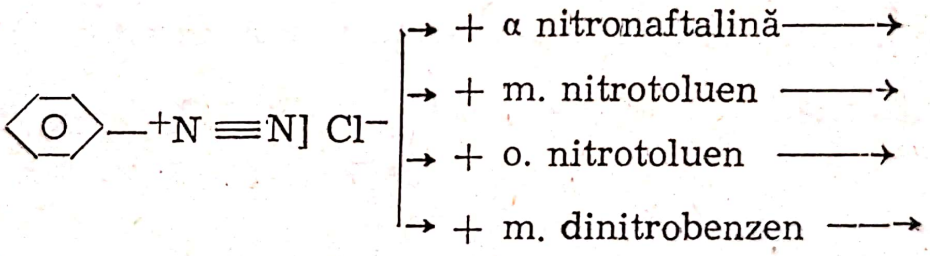
14.19. Ce produşi rezultă în reacţiile metilaminei cu :

a. $C_6H_5 - COCl$; b. CH_3SO_4H ; c. HNO_2 ;

d. HCl ; e. $\begin{matrix} C_6H_5 - CO \\ C_6H_5 - CO \end{matrix}\!\!>\!O$.

Scrieţi ecuaţiile acestor reacţii.

14.20. Scrieţi reacţiile care au loc în următoarea schemă :



14.21. Se dau sărurile de diazoniu :

a. $C_6H_5 - {}^+N \equiv N]\ Cl^-$; b. $NO_3S - C_6H_4 - {}^+N \equiv N]\ Cl^-$.

Care sînt produşii lor de cuplare cu fenol şi respectiv cu β naftol ?

14.22. Un insecticid puternic este cloropicrina (CCl_3NO_2). Se prepară din nitrometan şi clor. Scrieţi reacţia şi aflaţi ce cantitate de nitrometan se foloseşte pentru 1 kg de cloropicrină.

Scanned with OKEN Scanner

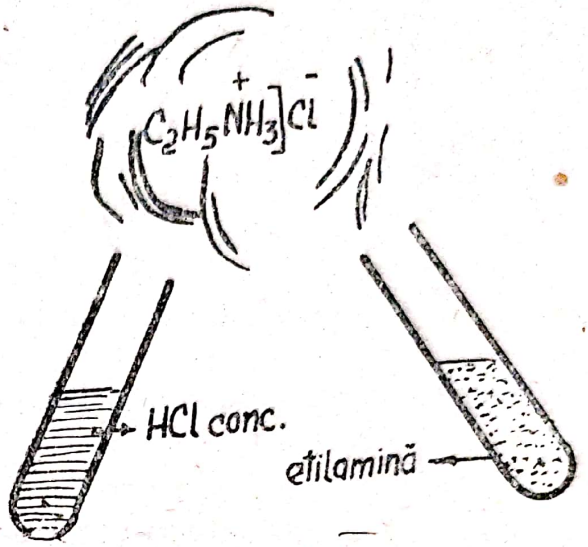
14.23. a. Cum se separă anilina de nitrobenzen ;
b. Scrieţi aminele care au formula C_7H_9N ;
c. Scrieţi reacţiile de ardere ale anilinei şi etilaminei.

14.24. a. Se execută experienţa indicată prin desenul de mai jos :

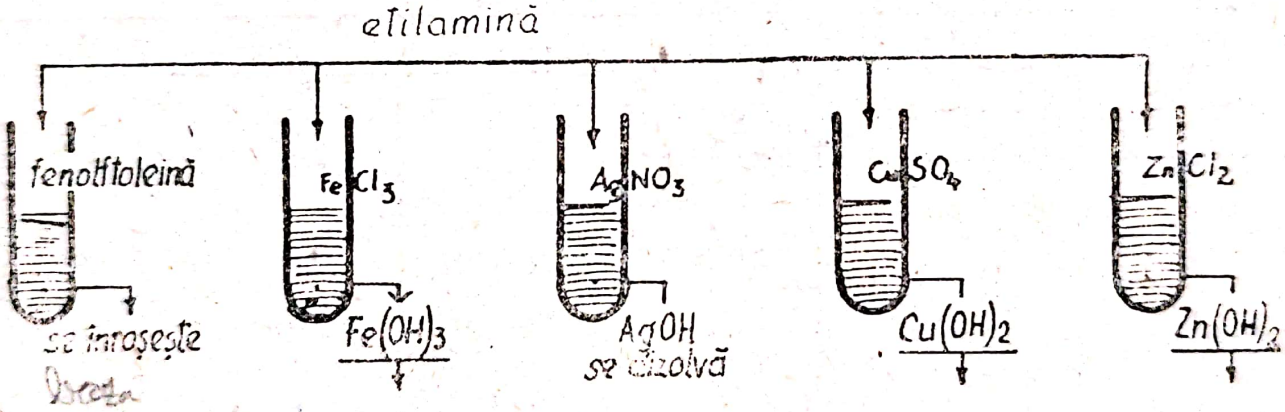
Care sînt compuşii care vor rezulta, dacă în locul HCl se va folosi H_2SO_4 conc. ?

b. Ce procent de azot conţine azotatul de propil amină ?

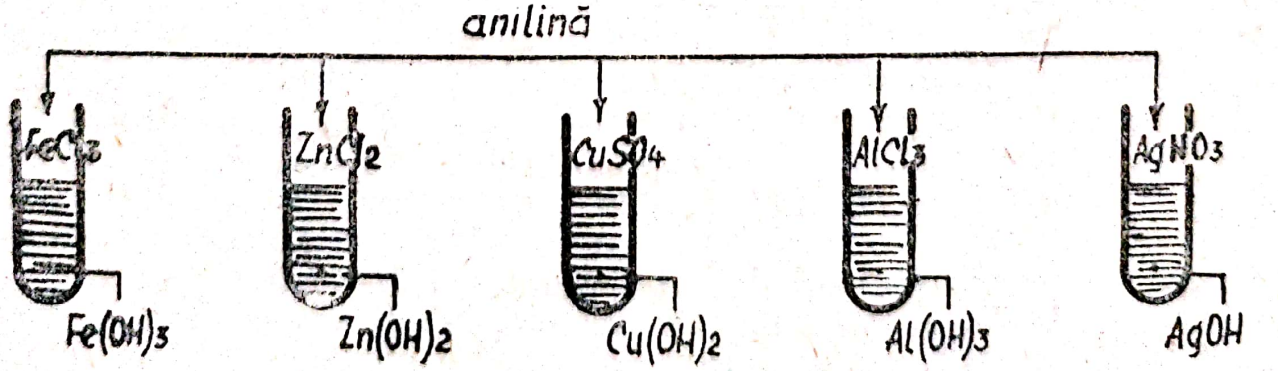
c. Care este densitatea metil amine faţă de NH_3, CO_2 şi H_2 ?



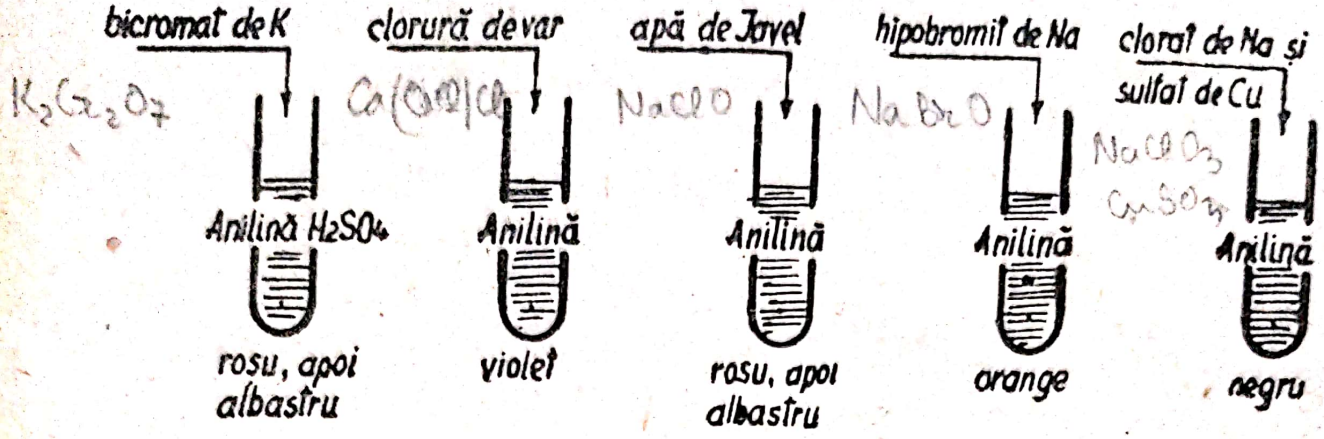
14.25. Care sînt explicaţiile pe care le daţi următoarelor rezultate din experienţele reprezentate prin desenul de mai jos ?



14.26. Anilina este o bază. În urma analizei datelor experimentale de mai jos, faceţi o comparaţie privind tăria anilinei faţă de bazele rezultate.



14.27. Scrieți formulele următorilor oxidanți din desenul de mai jos cu care anilina dă coloranți de anilină în diferite nuanțe.



14.28. Din tabela nr. 8 luați datele necesare pentru a face o comparație între bazicitatea aminelor :

a) saturate și aromatice primare ;
b) saturate și aromatice secundare ;
c) amine saturate și aromatice și a amoniacului.

Care sînt concluziile care se desprind din această comparație ?

Amina	Kb	pK_b	Amina	Kb	Pkb
NH_3	$1.8 \cdot 10^{-5}$	4,74	$C_6H_5—NH_2$	$4,2 \cdot 10^{-12}$	4,38
$CH_3—NH_2$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	3,36	$(C_6H_5)_2NH$	$7,1 \cdot 10^{-10}$	4,15
$(CH_3)_2NH$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	3,28	$(CH_3)(C_6H_5)N—CH_3$	$1,2 \cdot 10^{-9}$	8,92
$(CH_3)_2N$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	4,26	$p \cdot C_6H_4(CH_3)(NH_2)$	$2,5 \cdot 10^{-9}$	9,6
			$O \cdot C_6H_4(CH_3)(NH_2)$	$11 \cdot 10^{-10}$	8,96

14.29. Prin combustia a 0,5 g dintr-o substanță organică cu azot s-au obținut : 1,0695 g CO_2 și 0,18 g H_2O.

2. Alte 0,5 g din aceeași substanță s-au supus analizei pentru determinarea azotului. S-au cules 45,5 cm^3 de azot.
   a. Să se determine compoziția procentuală a substanței.
3. Pentru a determina masa moleculară, s-au dizolvat în 10 g benzen 0,197 g de compus. Punctul de solidificare a scăzut cu 0,8°. Pentru a determina constanta crioscopică a benzenului se dizolvă 0,2 g etanol tot în 10 g benzen și punctul de solidificare a scăzut cu 2,174°.
   b. Să se determine masa moleculară a substanței și formula moleculară.

Scanned with OKEN Scanner

COMBINAȚII HIDROXILICE

ALCOOLI ȘI POLIALCOOLI

15.1. Care sînt fomulele pe care le puteți da formulei moleculare $C_6H_{11} - OH$?

Scrieți cîte două exemple de alcooli primari, secundari, terțiari și ciclici.

15.2. Citiți alcolii și clasificați-i după numărul funcțiunilor, natura radicalului și felul carbonului la care se găsește grupa oxidril.

a. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$;

b. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$;

c. $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$;

d. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH_2 - OH$;

e. $C_6H_5 - CH_2 - OH$;

f. $C_6H_5 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - C_6H_5$;

g. $CH_3 - CH = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$;

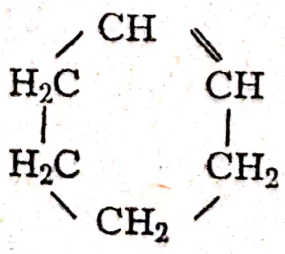
h. $CH_2 = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$;

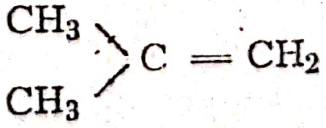
i. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - OH$.

15.3. Ce formule și cum se vor denumi alcoolii care prin deshidratare dau produșii :

$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$; $CH_3 - CH = CH - CH_3$;

$CH_2 = CH - CH = CH_2$.





COMBINAȚII HIDROXILICE

ALCOOLI ȘI POLIALCOOLI

15.1. Care sînt fomulele pe care le puteți da formulei moleculare $C_6H_{11} - OH$?

Scrieți cîte două exemple de alcooli primari, secundari, terțiari și ciclici.

15.2. Citiți alcolii și clasificați-i după numărul funcțiunilor, natura radicalului și felul carbonului la care se găsește grupa oxidril.

a. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$;

b. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$;

c. $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$;

d. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH_2 - OH$;

e. $C_6H_5 - CH_2 - OH$;

f. $C_6H_5 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - C_6H_5$;

g. $CH_3 - CH = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$;

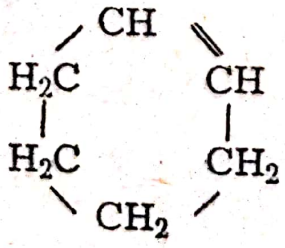
h. $CH_2 = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$;

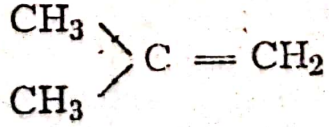
i. $CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - OH$.

15.3. Ce formule și cum se vor denumi alcoolii care prin deshidratare dau produșii :

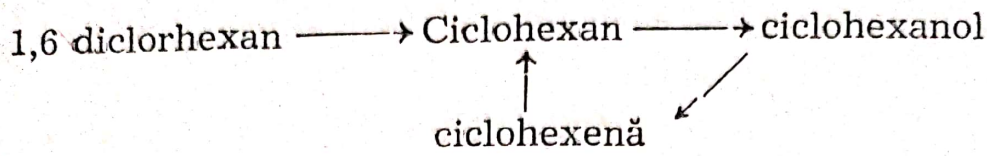
$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$; $CH_3 - CH = CH - CH_3$;

$CH_2 = CH - CH = CH_2$.





15.4. Care sînt ecuațiile reacțiilor prin care se pot realiza următoarele :



15.5. Cum se explică mobilitatea hidrogenului din grupa — OH, față de hidrogenul din radical.

15.6. Datorită instabilității ciclului format din 3 laturi, cauzată de tensiunea de ciclu, eterul $CH_2 - CH_2$ (cu O) dă reacții de adiție cu următorii compuși :

a. HCN ; b. NH_3 ; c. H_2O ; d. HCl ; e. H_2 ; f. CH_3OH.

Scrieți ecuațiile reacțiilor și denumiți produșii rezultați.

15.7. Se dau alcoolii : 1 pentanol ; 2 pentanol ; 2 metil butanol ; 2 metil propanol 1.

Arătați care sînt alchenele la care conduc prin dezhidratare.

15.8. Ilustrați prin ecuații chimice toate posibilitățile de a obține eteri simpli și micști ai alcoolilor de mai jos :

a. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\!CH - CH_2 - OH$; b. $\begin{matrix} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{matrix}$; c. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\!CH - OH$;

d. $CH_3 - CH_2 - OH$; e. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$.

15.9. Să se scrie ecuațiile reacțiilor cu sodiul metalic ale alcoolilor de mai jos :

a. $C_6H_5 - CH_2 - OH$;

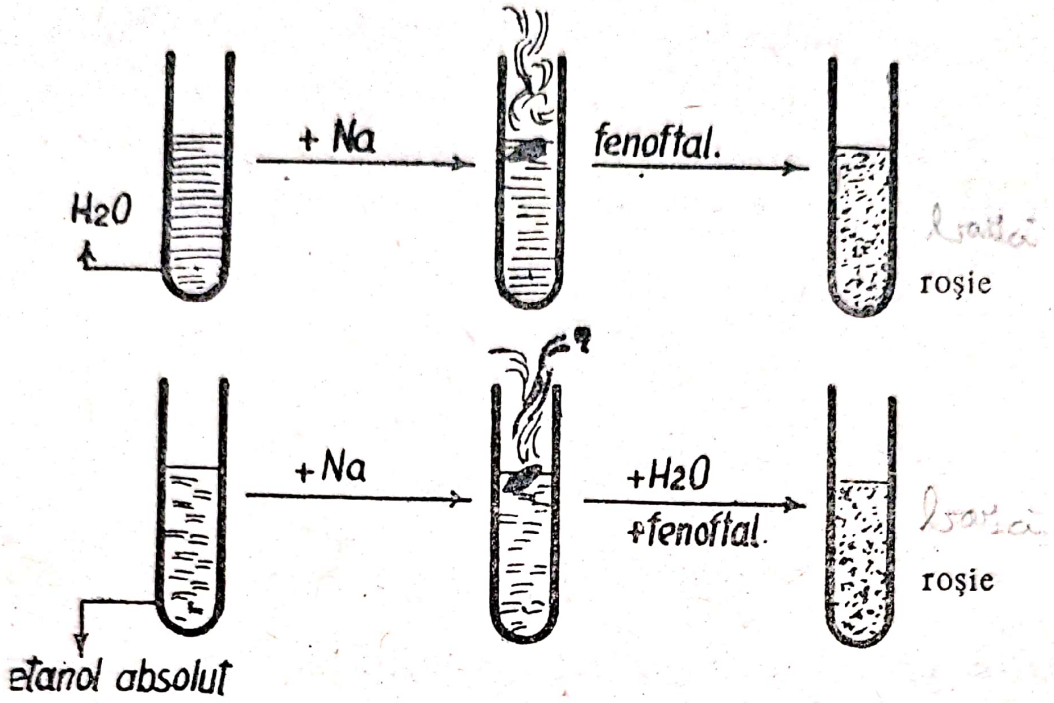
b. $\begin{matrix} C_6H_5 - CH - C_6H_5 \\ | \\ OH \end{matrix}$;

c. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\!CH - OH$;

d. $\begin{matrix} CH_3 - CH - CH_2 - OH \\ | \\ CH_3 \end{matrix}$.

Așezați-i în ordinea crescătoarea a acidității lor și explicați acest șir.

15.10. Executați experiențele și explicați fenomenele care au loc.



Comparați aciditatea apei cu a etanolului.

15.11. Denumiți produșii care vor rezulta prin oxidarea următorilor alcooli în mediu de bicromat de potasiu și acid sulfuric.

a. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\! CH - OH$;

b. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$;

c. $C_2H_5 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}} - OH$;

d. $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$;

e. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$;

f. $\begin{matrix} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{matrix}$;

g. $\begin{matrix} CH_2 - OH \\ | \\ CH - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{matrix}$;

h.

15.12. Din alcooli prin mai multe căi se obțin eteri, compuși care au forma generală R — O — R

Arătați cîte 2 procedee de fabricare a eterilor din următorii alcooli ;

a. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-OH$; b. $\begin{matrix}CH_2-CH_2\\|\quad\quad|\\OH\quad\;OH\end{matrix}$; c. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-OH$.

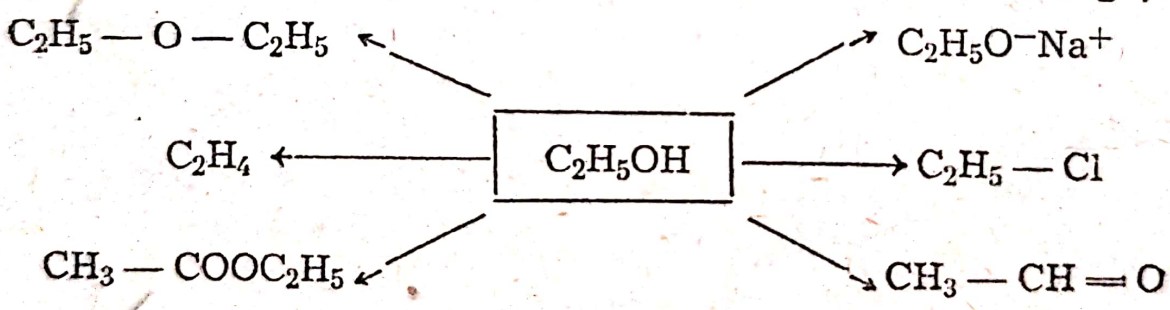
15.13. Folosind metodele generale de fabricare ale alcoolilor, arătați ecuațiile și condițiile următoarelor transformări :

1. metanal → metanol
   metanal → propanol
2. propanonă → dimetiletilmetanol
   propanonă → dimetilizopropilmetanol
   propanonă → izopropanol
3. benzofenonă → difenilmetanol
   benzofenonă → trifenilmetanol

15.14. Eterii vinilici se obțin prin adiția alcoolilor la acetilenă. Scrieți eterii vinilici de la următorii alcooli :

CH_3OH ; C_2H_5OH ; $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-OH$

15.15. Scrieți ecuațiile transformărilor indicate prin săgeți :



15.16.

$$CH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{+Br_2} \mathbf{A} \xrightarrow{+Br_2} \mathbf{B} \xrightarrow{+4CH_3-COOAg+4NaOH} \mathbf{C} \longrightarrow \mathbf{D}$$

Completînd șirul de ecuații de mai sus se obține un polialcool. Care este acest polialcool ?

15.17. La încălzirea etanolului cu izopropanol în prezența H_2SO_4, ce eteri pot rezulta ?

15.18. Pentru a obține bromură de etil se pleacă de la : etanol, NaBr, H_2SO_4. Scrieți ecuațiile reacțiilor.

Scanned with OKEN Scanner

15.19. Completați în cuvinte următorul tabel :

Oxidarea	Alcooli primari $R-CH_2-OH$ dau :	Alcooli secundari $R-CH-OH$ dau :	Alcooli terțiari R_3C-OH dau :
Menajată	aldehide	cetone	—
Energică	acizi carb.	acizi carb.	acizi carb.
Completă	$CO_2 + H_2O$	$CO_2 + H_2O$	$CO_2 + H_2O$

15.20. Un monoalcool primar saturat are densitatea vaporilor săi, față de aer 1,58.

a. Care este acest alcool ?

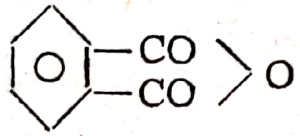
b. 40 cm^3 din acest alcool cu densitatea de $\rho = 0{,}8\ g/cm^3$ de 36,57% se tratează cu o soluție de bicromat de potasiu, în mediu acid sulfuric.

Ce cantitate de bicromat se consumă ?

FENOLI

15.21. Ce produși vor rezulta prin condensarea fenolului cu :

a. $C_6H_5 - N^+ \equiv N]\ Cl^-$;

b. 

c. $HO_3S -$ $- N^+ \equiv N]\ Cl^-$;

d. $CH_2 = O$

15.22. Care sînt aplicațiile practice ale transformărilor de mai jos : fig. 15.22.

Scrieți ecuațiile acestor transformări.

15.23. β naftolul, este un fenol foarte important pentru industria coloranților. Scrieți fazele fabricării sale plecînd de la următoarele materii prime: CH_4, NaCl, H_2SO_4, prin topire alcalină.

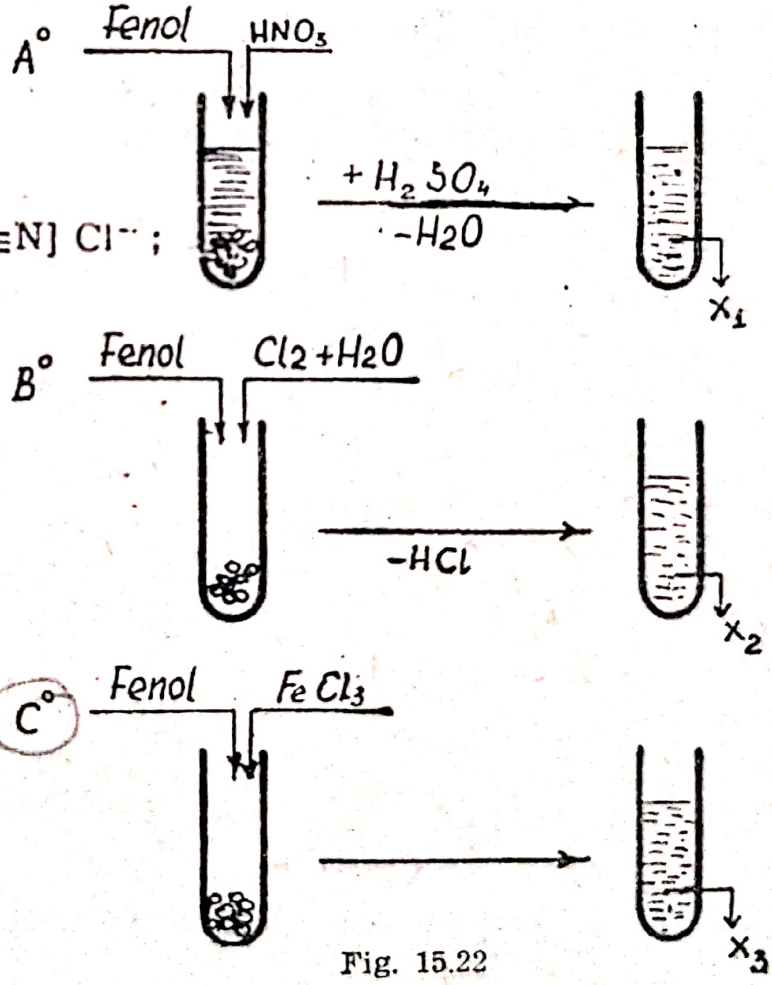


Fig. 15.22

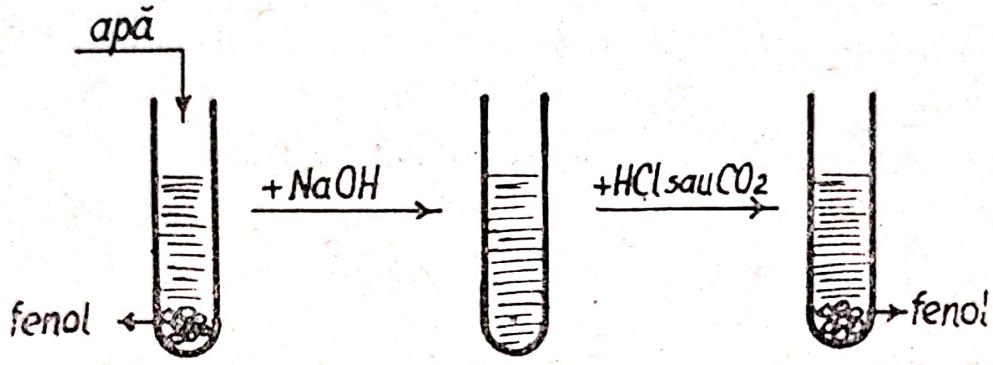
Folosind aceleaşi substanţe se fabrică o. crezol. Arătaţi ecuaţiile şi ale acestor transformări.

15.24. Cum se vor denumi produşii rezultaţi prin sulfonarea următorilor fenoli :

a) p. crezol ; b) β naftol ; c) m. difenol.

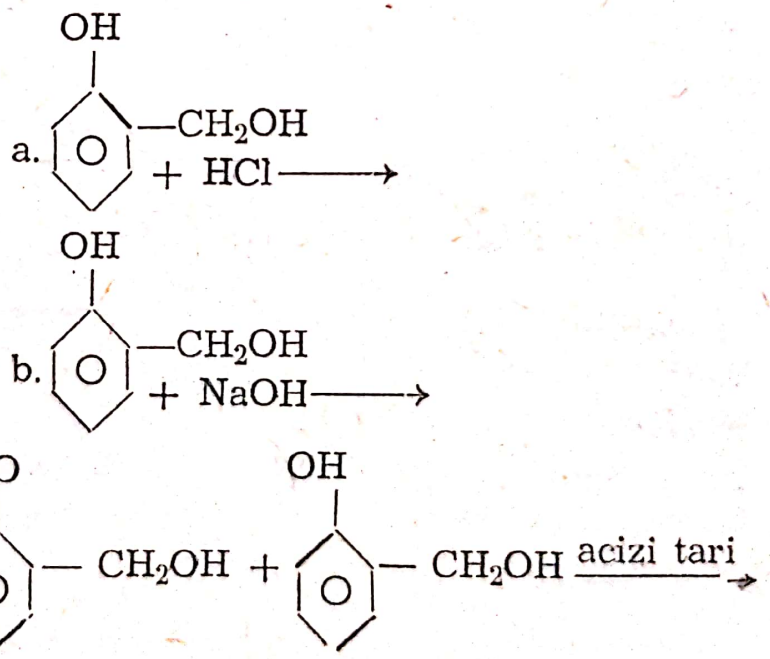
Arătaţi şi produşii care vor rezulta prin topire alcalină a acizilor obţinuţi.

15.25. Explicaţi următoarele transformări :



Comentaţi ultima reacţie.

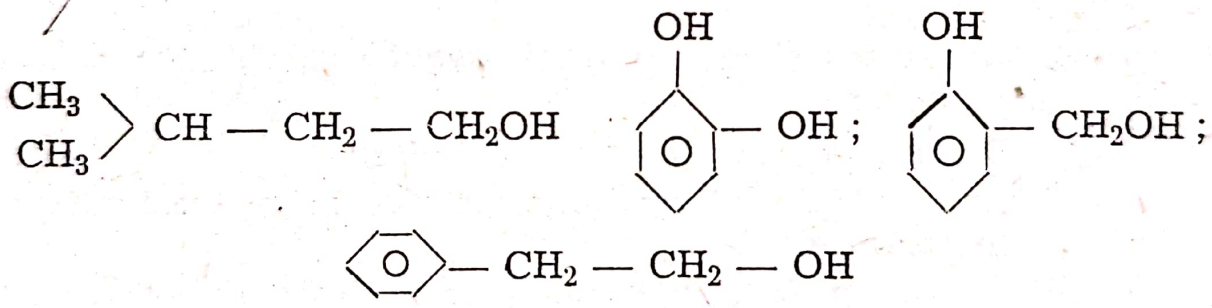
15.26. Un compus hidroxilic are un —OH fenolic şi unul alcoolic. La care grupă se vor petrece reacţiile de mai jos dacă compusul este saligerină (o hidroximetil fenol).



15.27. Verificaţi-vă cunoştinţele despre fenol reprezentînd ecuaţiile următoarelor transformări :

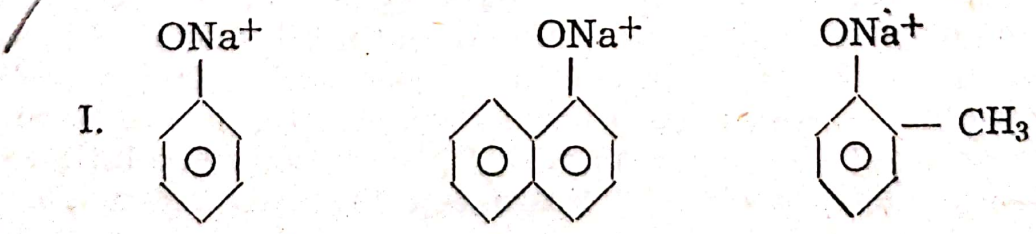
Fenol
- acid salcilic
  - aspirină
  - salcilat de metil
  - salol
- ciclohexanol ——→ relon
- acid piric
- Răşini
  - bachelite
  - novolacuri
- Coloranţi
  - trifenil metanici ——— fenolftaleina
  - azoici — p. hidroxiazobenzen
- Difenoli
- Fenoxid de sodiu
  - acid salcilic
  - eteri
    - anisol
    - fenetol
  - ester
    - acetat de fenil
    - benzoat de fenil

15.28. Se dau combinaţiile hidroxilice :



Să se scrie ecuaţiile reacţiilor lor cu :
a) Na ; b) NaOH.

15.29. Se dau compuşii :



II. $CH_3-CH_2ONa^+$; CH_3ONa^+ ; $(CH_3)_2CHONa^+$

Care sînt produşii care vor rezulta dacă grupa I reacţionează cu CH_3-COCl, iar grupa II cu C_6H_5COCl.

15.30. De ce fenolul este solubil în NaOH și insolubil în Na_2CO_3

2. Cum explicați că :
   a. o. nitrofenol fierbe la 43° ;
   b. m. nitrofenol la 97° ;
   c. p. nitrofenol fierbe la 114°.

15.31. Punctul de topire al fenolului este 40,5°. Dacă se dizolvă 3,82 g fenol în 0,4 g dintr-o hidrocarbură A, punctul de topire al fenolului este de 35,80. Care este masa moleculară a hidrocarburii A dacă constanta crioscopică a fenolului este 7270.

15.32. Se supun combustiei 0,5 g dintr-o substanță A. În urma arderii se culeg 1,4 g CO_2 și 0,287 g H_2O.

Să se afle formula dacă prin dizolvarea a 1 g din substanța A în 1000 g benzen, produce o creștere a punctului de fierbere cu 0,053. Constanta crioscopică a benzenului 5000°.

15.33. Știind că o cantitate egală cu masa moleculară exprimată în grame, dintr-un polialcool saturat degajă 33,6 l hidrogen în reacție cu natriu metalic, să se calculeze formula cu numărul minim de carbon care este posibil în acest caz.

15.34. Din metan și alți compuși organici se obține indicatorul metiloranj. Se cere :

1. Scrierea tuturor ecuațiilor chimice ;
2. Cum se explică virajul culorii de la portocaliu la roșu în mediul dat ?
3. Ce volum de metanol 80% cu $\rho = 0{,}8$ g/ml se consumă în reacție cu 500 ml soluție 1 m de H_2SO_4 cînd se obține esterul necesar fabricării colorantului ?

15.35. Se iau 10,9 ml etanol 96% și cu densitatea de 0,79 g/cm³ și se supune deshidratării în vederea obținerii etenei. Etena este întrebuințată la obținerea glicolului. Desemnați patru procedee ce pot fi folosite în acest scop. Care procedeu este mai economicos ? Folosindu-se o soluție de 1 n de $KMnO_4$ ce volum de soluție se consumă pentru oxidarea etenei ? Prezentați fenomenul redox al acestui produs.

15.36. 12 grame cărbune incandescent reacționează cu vaporii de apă și rezultă 33,6 l gaz de apă (Considerat amestec echimolecular). Se cere :

Scanned with OKEN Scanner

a. Puritatea probei de cărbune ;

b. Masa moleculară medie, densitatea medie și densitatea amestecului de gaze în raport cu cel mai ușor ;

c. Presupunînd că se pun în situația de a reacționa componentele gazului de apă, în vederea obținerii CH_3OH ($\rho = 0{,}8\ g/cm^3$) să se arate dacă reacția este totală (discuție) și volumul de CH_3OH obținut.

(Admitere Institutul Politehnic București)

Scanned with OKEN Scanner

COMBINAȚII CARBONILICE

16.1. Care sînt alchinele care prin adiție de apă formează următoarele cetone :

a. $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$;

b. $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3$;

c. $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - C_6H_5$.

16.2. Benzofenona se fabrică prin mai multe procedee după cum urmează :

a. $C(Cl)(Cl)=O + C_6H_6 \longrightarrow$

b. $C_6H_5 - CH_2 - C_6H_5 \xrightarrow[-2\,HCl]{2\,Cl_2\ (lum.)} A + \xrightarrow[-2\,HCl]{2\,H_2O}$

c. $C_6H_6 + C_6H_5 - COCl \xrightarrow{AlCl_3} \longrightarrow$

d. $C_6H_5 - C(=O)H + C_6H_5MgCl \longrightarrow B \xrightarrow[MgClOH]{HOH} \rightarrow C \xrightarrow[-H_2O]{[O]} \rightarrow$

Care va fi materia primă cea mai ieftină pentru asemenea mijloace și care sînt transformările acesteia pentru a obține : benzenul, fosgenul, difenilmetanul, benzaldehida, clorura de benzoil, clorura de fenilmagneziu, folosind și compuși anorganici.

Scanned with OKEN Scanner

16.3. Acidul hidroxizobutiric apare prin hidroliza unei cianhidrine. Care este acea cianhidrină și care este combinația carbonilică de la care se pleacă ?

16.4. Cum se vor scrie hidrazonele următorilor compuși carbonilici :

a. $C_6H_5 - CH = O$;

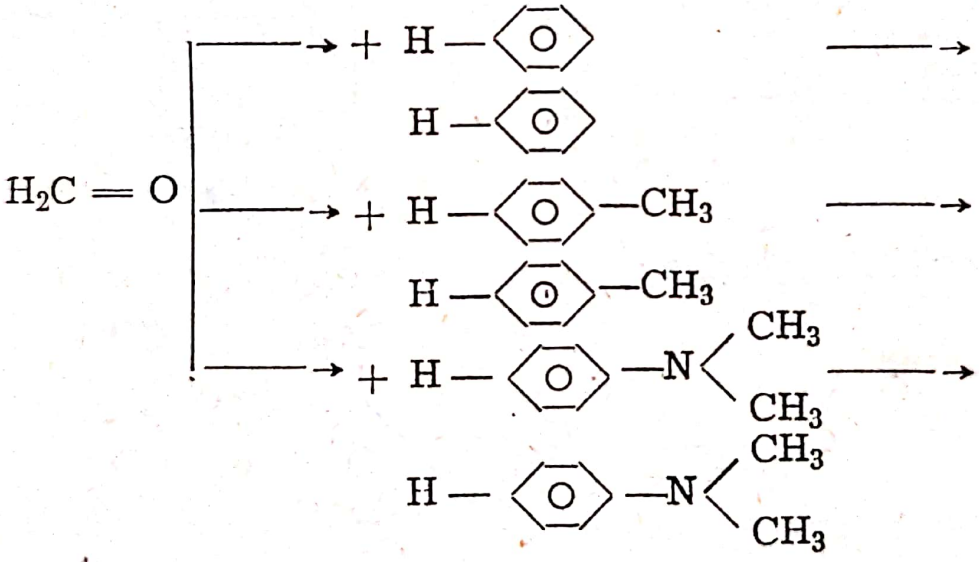
b. $\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \end{matrix} \!\!>\!\! C = O$;

c. $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix} \!\!>\!\! C = O$;

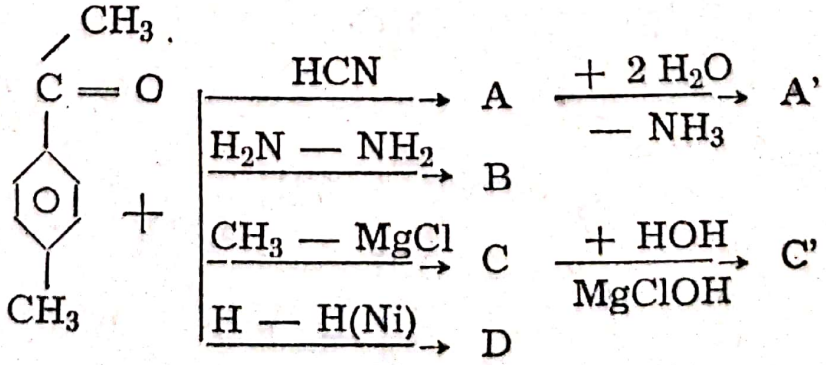
d. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = O$;

e. $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$.

16.5. Formaldehida intră în reacție de condensare cu benzenul și derivații acestuia. Reprezentați prin ecuații chimice condensările de mai jos :



16.6. Scrieți și denumiți produșii următoarelor reacții :



Reprezentaţi şirul transformărilor, prin care metanul cu ajutorul unor compuşi anorganici se transformă în cetona de mai sus.

16.7. Scrieţi ecuaţiile următoarelor transformări :

a. etanal ——→ cloroform

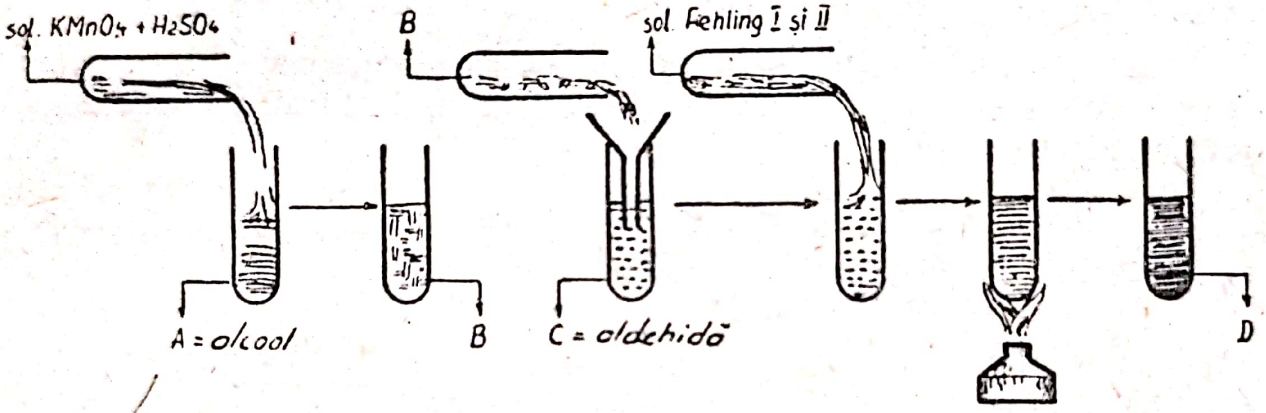
b. propanonă ——→ cloroform

c. acetilenă ——→ DDT (p. p' diclor, difenil, triclor etan).

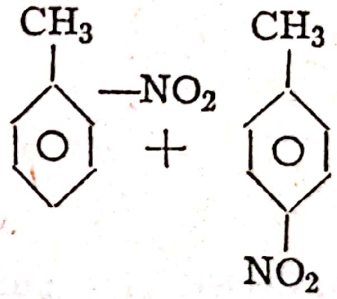
16.8. a. Reconstituiţi după desen prin ecuaţii chimice generale aceste transformări ;

b. Din ce clasă de compuşi pot face parte substanţele A, C şi D ;

c. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor.



16.9. Completaţi reacţiile :

a. $\ldots\ldots + 2\,HONO_2 \xrightarrow[-2\,H_2O]{H_2SO_4}$  +

b. $\ldots\ldots + O \xrightarrow[-H_2O]{} CH_2(OH)-CHO$

c. $H_2C=CH_2 + \ldots\ldots \longrightarrow H_2C(OSO_3H)-CH_3 \xrightarrow[-H_2SO_4]{+\ ?} H_3C-CH_2(OH) \xrightarrow[-H_2O]{+\ ?} CH_3-CHO$

d. . . . . + 2 HCN ⟶ $\begin{array}{l} OH \\ | \\ HC - CN \\ | \\ HC - CN \\ | \\ OH \end{array}$

e. . . . . + HCN ⟶ $CH_3 - \underset{OH \quad CN}{C} - C_6H_5 \xrightarrow[-NH_3]{+\ ?} CH_3 - \underset{OH \quad COOH}{C} - C_6H_5$

f. HCl + ... ⟶ $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \!\!> CH - CH < \begin{matrix} OH \\ Cl \end{matrix}$

g. HCl + ... ⟶ $H_3C - CH = CH - \underset{Cl}{CH_2}$

h. HCl + ... ⟶ $H_3C - \underset{Cl}{C} = CH_2$

16.10. Care sînt produşii care vor rezulta din reacţiile de mai jos :

$$[Ag(NH_3)_2]OH \left| \begin{array}{l} \xrightarrow{+} HC \equiv CH \\ \xrightarrow{+} H_2C = O \\ \xrightarrow{+} CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3 \\ \xrightarrow{+} CH_3 - CH = O \\ \xrightarrow{+} C_6H_5CHO \end{array} \right.$$

16.11. Scrieţi ecuaţiile următoarelor transformări :

$$CH_3 - \underset{CH_3}{C} = O \left| \begin{array}{l} \xrightarrow{+} C_6H_5MgCl \longrightarrow \\ \xrightarrow{+} C_6H_5 - CH_2MgCl \longrightarrow \\ \xrightarrow{+} C_6H_5 - NH - NH_2 \longrightarrow \\ \xrightarrow{+} CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3 \longrightarrow \\ \xrightarrow{+} NaHSO_3 \longrightarrow \\ \xrightarrow{+} C_2H_5OH \longrightarrow \end{array} \right.$$

16.12. Se dau următoarele combinații carbonilice :

a.

b. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$;

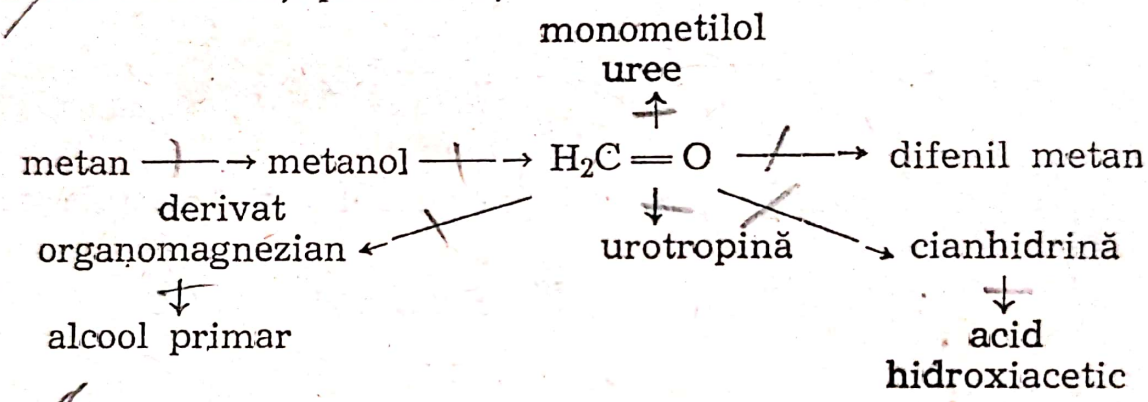
c. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH=O$;

d. $C_6H_5-CH=O$

Scrieți ecuațiile reacțiilor lor de adiție cu :

1. HCN ; 2. C_2H_5OH ; 3. NH_3.

16.13. Prezentați prin ecuații chimice următoarele transformări :



16.14. Scrieți aldehidele și cetonele care se obțin prin oxidarea următorilor alcooli :

a. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$; b. $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$;

c. $\begin{matrix}CH_2-OH\\|\\CH_2-OH\end{matrix}$ d. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$; e. $C_6H_5-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-C_6H_5$;

f.

g. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH-CH_2-CH_2-OH$;

h. $C_6H_5-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$;

i.

16.15. Transformarea $\left(\begin{matrix} H_2C = CH \\ | \\ OH \end{matrix}\right)$ alcoolului vinilic în acetaldehidă $CH_3 - CH = O$ este un exemplu de tautomerie. Arătaţi pentru compuşii de mai jos de la care forme tautomere provin ?

a. $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$; b. $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$;

c. $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_2 - COOH$; d. $R - CH = NOOH$.

16.16. Arătaţi ecuaţiile reacţiilor următoarelor grupe de transformări :

I. $C_6H_5CH = O$ cu $\begin{cases} \rightarrow C_2H_5OH \\ \rightarrow HCN \longrightarrow \text{hidroliză} \\ \rightarrow NH_2 - NH_2 \\ \rightarrow CH_3CHO \\ \rightarrow NaHSO_3 \end{cases}$

II. $C_6H_5 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - C_6H_5$ cu : $\begin{cases} \rightarrow H_2 \\ \rightarrow NH_2OH \\ \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3 \end{cases}$

Denumiţi produşii obţinuţi.

16.17. Prin reducerea unei soluţii amoniacale de azotat de argint se obţine argint metalic. Ştiind că s-au obţinut 43,2 g Ag, se cere : reacţiile chimice care au loc. Dacă reducerea este făcută cu aldehida formică se cere cantitatea de aldehilă formică folosită şi cea de produs organic obţinut. Dacă reducerea este făcută cu glucoză se cere cantitatea de glucoză folosită şi cea de produs organic obţinut. Volumul soluţiei 2 m de $AgNO_3$ şi cantitatea de sare complexă ce se obţine.

16.18. O substanţă organică, care are C, H şi O se supune analizei cantitative. Prin arderea a 0,3 g de compus se obţin 0,682 g CO_2 şi 0,279 g H_2O.

Scanned with OKEN Scanner

O soluţie formată din 3,47 g de substanţă în 1 000 cm^3 apă, are punctul de topire de —0,11°C.Kc a apei este 1850.

1. Care este masa moleculară a substanţei ;
2. Care este formula moleculară ;
3. Ştiind că atomii de C sînt legaţi prin simple legături, ce formule de structură are ?

16.19. Un amestec este format din :
58 g acetonă, 69 g etanol şi 63 g apă.
Să se determine fracţia molară pentru fiecare component.

Scanned with OKEN Scanner

COMBINAȚII CARBOXILICE

17.1. Scrieți formulele de structură ale următorilor acizi : a. cloracetic ; b. nitroacetic ; c. fluoracetic ; d. hidroxiacetic ; e. fenil acetic ; f. aminoacetic.

17.2. Scrieți formulele de structură ale următorilor acizi :
1. $C_3H_6O_2$; 2. $C_3H_4O_2$; 3. $C_8H_6O_4$; 4. $C_2O_4H_2$; 5. $C_3H_4O_4$; 6. $C_4H_4O_4$; 7. $C_4H_6O_4$.

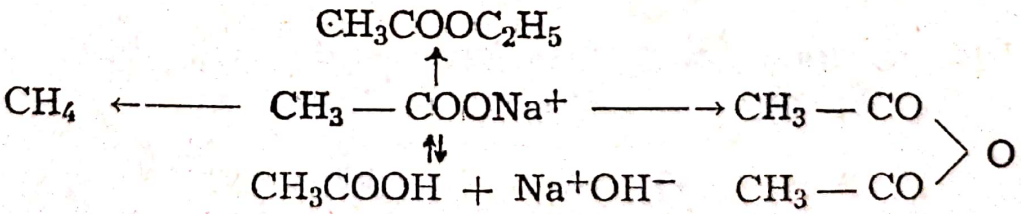
17.3. Arătați trei căi prin care benzenul se transformă în acid benzoic. Arătați condițiile și mecanismele reacțiilor.

17.4. Folosind gaz metan și compuși anorganici să se prezinte ecuațiile transformărilor pînă la acid malonic.

17.5. a) Pornind de la etenă se poate obține tetrametilen diamină cît și acid succinic.

b) Din 1,4 diclorbutan se obține hexametilen diamina și acidul adipic. Arătați ecuațiile reacțiilor care au loc.

17.6. Sarea de sodiu a acidului acetic, ca să dea produșii indicați în schemă, reacționează cu mai multe substanțe. Deduceți după ce scrieți ecuațiile reacțiilor indicate care sînt proprietățile acestei substanțe :



17.7. 1) Scrieți ecuația reacției de decarboxilare ale următorilor acizi. Denumiți produșii rezultați ; a oxalic ; b. maleic ; c. acetic ; d. formic ; e. succinic ; f. acrilic ; g. adipic ; h. malonic.

2) Care dintre acești acizi dau anhidride. Arătați formulele anhidridelor. Care dintre ei vor da cel mai ușor anhidridă și de ce ?

Scanned with OKEN Scanner

17.8. Se dau metalele : Na, Al (praf), Zn, Pb, Sn. Încercaţi experimental, şi vedeţi, care dintre aceste metale vor intra în reacţie cu acidul acetic ? În care caz viteza de reacţie este mai mare ? Dar dacă aceleaşi metale se pun în eprubete cu HCl, care vor reacţiona şi cum va fi viteza faţă de prima serie de experienţe. Care este concluzia asupra tăriei celor doi acizi ?

17.9. Să se explice experienţele :

— În soluţia de carbonat de sodiu şi în soluţia de carbonat de amoniu se adaugă acid acetic. Ce fenomen se produce ? Ce se poate spune despre tăria acidului acetic ? În cazul cînd în cele două eprubete s-ar găsi soluţiile azotatului de sodiu şi respectiv de sulfat de sodiu, ce comentarii s-ar putea face ?

17.10. În două eprubete :

I. cu soluţie de hidroxid de sodiu şi 1—2 picături de fenolftaleină ;

II. cu soluţie de amoniac şi 1—2 picături de fenolftaleină, se adaugă acid acetic.

Să se arate căror fenomene se datorează dispariţia culorii, cînd se adaugă acid acetic. Arătaţi fenomenul neutralizării ca reacţie protolitică.

17.11. Executaţi experienţa : în 3 eprubete cu soluţii de acetat de aluminiu, feric şi cupric, adăugaţi amoniac. Desenaţi cele 3 eprubete şi coloraţi soluţiile iniţiale cît şi produşii finali, în culorile corespunzătoare. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor.

Care sînt ionii ce dau culorile soluţiilor ?

17.12. Scrieţi reacţiile acidului acetic cu :

a) NaOH ; b) CaO ; c) Fe $(OH)_3$; d) Fe, g) Al ; h) $BaCO_3$; f) PbO.

17.13. Cum se poate transforma acidul acetic în :

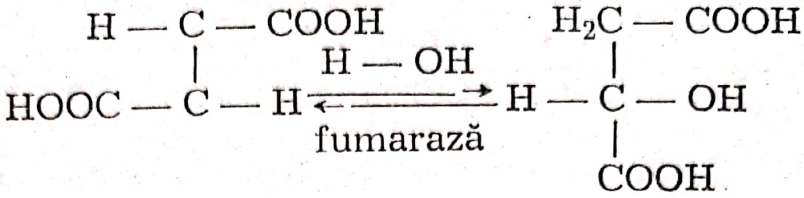
a) CH_4 ; b) $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$; c) $\left.\begin{matrix} CH_3 - CO \\ CH_3 - CO \end{matrix}\right\rangle O$ d) $CH_2 = O$

17.14. Care este P_H ul unei soluţii de acid benzoic, 0,2 n care are constanta de aciditate 6.10^{-5}.

17.15. O probă de 3,8 g calcar se tratează cu acid acetic în exces Se culeg 672 cm^3 de CO_2. Exprimaţi puritatea calcarului. Poate fi aceasta o cale sigură de dozare a calcarului ; De ce ?

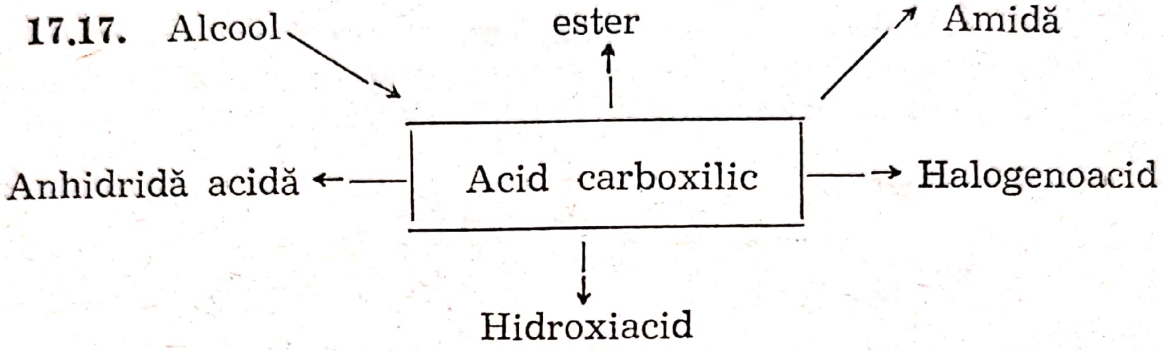
Scanned with OKEN Scanner

17.16. În prezența enzimei „fumarază", acidul fumaric adiționează o moleculă de apă și trece în acid maleic după reacția :



Constanta de echilibru fiind 3,5 să se afle cît acid fumaric trebuie luat pentru a prepara 1 l soluție, care să conțină 0,1 m acid malic la echilibru.

17.17.



Scrieți ecuațiile reacțiilor indicate prin săgeți folosind formulele generale.

ESTERI

17.18. Alcoolii pot da esteri prin mai multe procedee :
a. cu acizi minerali și organici ; b. cu anhidride acide ; c. cloruri acide ; d. cu alți esteri.
Scrieți exemple pentru fiecare caz, referitor la propanol.

17.19. Scrieți pentru alcoolii de mai jos, reacțiile lor de esterificare cu $CH_3 — COOH$ și H_2SO_4

a. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\!CH — OH$; b. $CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2OH$;

c. $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!\!C\!<\!\!\begin{matrix} CH_3 \\ OH \end{matrix}$

Care alcool se va esterifica mai ușor ?

17.20. Folosind substanțe anorganice și CH_4 ca materie primă, se fabrică acetatul de butil folosit ca solvent. Care sînt transformările acestui proces de fabricație, reprezentate prin ecuații chimice.

Scanned with OKEN Scanner

17.21. Arătaţi transformările prin care trece tristearina pînă la acroleină în cazul rîncezirii.

17.22. Care sînt esterii care rezultă prin esterificarea metanolului cu acizii : a. tereftalic ; b. salicilic ; c. metacrilic. Care sînt utilizările compuşilor rezultaţi.

17.23. Esterificaţi cu izopropanol următorii acizi :

a. CH_3COOH ; b. $CH_2\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$ c. $\begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix}$ d. $\begin{matrix}HC-COOH\\\|\\HC-COOH\end{matrix}$

17.24. Sintezele cu ester malonic au o arie foarte largă de răspîndire în sinteza organică. Vă propunem prepararea acidului butiric cu ajutorul acestui ester ca o sinteză foarte simplă. Căutaţi să completaţi şirul de ecuaţii :

$$H_2C\begin{cases}COOC_2H_5\\COOC_2H_5\end{cases} \xrightarrow[-C_2H_5OH]{C_2H_5O^-Na^+} A \xrightarrow[-NaI]{C_2H_5I} B \xrightarrow[-2C_2H_5OH]{2H_2O} C$$

$$\xrightarrow[-CO_2]{CaCl_2\ sodă} CH_3-CH_2-CH_2-COOH$$

17.25. Căutaţi substanţele izomere cu : a) $HCOOCH_3$; b) $HCOOC_2H_5$; c) $CH_3-CH_2-COOCH_3$.

17.26. Scrieţi formulele următoarelor săruri :

a) butirat de potasiu ; b) palmitat de sodiu ;
c. stearat de plumb ; d) oleat de sodiu.

17.27. Se dă reacţia :

$$CH_3-COOH + C_2H_5OH \underset{2}{\overset{1}{\rightleftarrows}} CH_3-COOC_2H_5 + H_2O$$

1 — x moli 1 — x moli x moli x moli

Dacă pentru reacţia : $A+B \rightleftarrows C+D$ vitezele sînt :

$V_1 = K_1\,[A]\cdot[B]$ şi $V_2 = K_2\,[C]\cdot[D]$.

Se cere să se determine :

a. Formulele vitezelor celor două reacţii ;
b. Raportul celor două constante K_1/K_2 de viteză ;
c. Să se calculeze K_1. Toate calculele pentru datele de mai jos :

Timp minute	Acid la echilibru	Alcool la echilibru	Ester la echilibru	Apă la echilibru
0	1	1	—	—
64	3/4	3/4	1/4	1/4
70	1/3	1/3	2/3	2/3

Scanned with OKEN Scanner

17.28. Din cercetările asupra reacției :

$CH_3 - COOCH_3 + NaOH \rightleftarrows CH_3 - COONa + CH_3OH$

pentru concentrația C = 0,02 moli/l, se găsesc datele :

Nr. de ordine	Timp în minute	Valorile lui C — X	Ke
1	0	0	
2	3	0,01486	
3	7	0,01106	
4	10	0,00928	

Să se calculeze Ke pentru fiecare interval de timp.
X = numărul de moli hidrolizați.

17.29. Un mol de acid acetic și 1 mol dintr-un alcool R — OH necunoscut se esterifică. Analiza calitativă a esterului dă următoarele rezultate : din 0,25 g ester, se obțin 0,57 g CO_2 și 0,22 g H_2O și că densitatea vaporilor săi cu aerul este 3,51.

Ce formulă moleculară are esterul ? Ce formule de structură se pot da acestui ester. Care este alcoolul pentru cazul problemei ?

17.30. Extrasul din flori de iasomie, dacă se tratează cu o bază alcalină (KOH), formează acetat de potasiu și un alcool primar saturat A.

1) Ce compus organic este extractul din iasomie ?
2) Analiza compusului A prezintă 2,298 g C, 0,438 g O și 0,164 g H.

La dizolvarea a 2,226 g din această substanță în 100 g benzen dă o soluție care are punctul de solidificare de 4,47°. Benzenul se solidifică la 5,5° și are constanta crioscopică egală cu 5 000. Ce formulă moleculară are alcoolul A ?

3) Dacă alcoolul A are un nucleu aromatic care este formula de structură a alcoolului și a esterului ?

AMIDE. NITRILI

17.31. Scrieți ecuațiile reacțiilor :

$C_6H_5 = COCl$ cu :

- $C_6H_6 \longrightarrow$
- $C_6H_5 - NH_2 \longrightarrow$
- $C_6H_5 \diagdown \diagup NH \longrightarrow$ (cu CH_3)
- $C_6H_5\bar{O}Na^+ \longrightarrow$

Scanned with OKEN Scanner

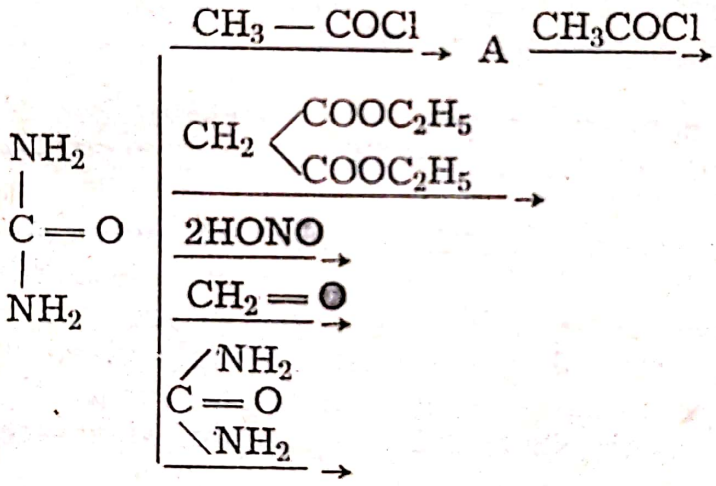
$C_2H_5 - Cl$ cu :
- $\rightarrow NH_3 \longrightarrow$
- $\rightarrow C_2H_5\bar{O}Na^+ \rightarrow$
- $\rightarrow C_6H_6 \longrightarrow$
- $\rightarrow C_2H_5NH_2 \longrightarrow$

17.32. Cantităţi mari de amide se obţin prin reacţia amoniacului asupra : a. acizilor organici ; b. clorurilor acide ; c. esterilor ; d. anhidridelor. Scrieţi cîte un exemplu pentru a obţine benzamidă.

17.33. Carbodiamida se obţine şi din fosgen şi NH_3 sau din CO_2 şi NH_3. Folosind numai metan şi compuşi anorganici, să se arate toate reacţiile fabricării acestui îngrăşămînt.

17.34. Cum se va obţine amida acidului p. aminobenzen sulfonic din benzen. Descrieţi ordinea operaţiunilor şi explicaţiile necesare. Ce acţiune au sulfamidele, care provin din această amidă ?

17.35. Ureea, pe lîngă că este un bun îngrăşămînt, are foarte multe utilizări în sinteza organică. Scrieţi produşii care rezultă din reacţiile :



17.36. Alcătuiţi o schemă cu utilizările cianurii de sodiu folosindu-vă de săgeţi.

17.37. Acrilonitrilul, care prin polimerizare dă melana, participă şi la alte reacţii şi anume :

a. se reduce ; b. adiţionează încă o moleculă de acid cianhidric. Scrieţi şi denumiţi produşii obţinuţi.

Produsul de la pct. b poate fi hidrolizat pe de o parte şi redus pe de altă parte. Care sînt compuşii organici care se obţin ?

Scanned with OKEN Scanner

17.38. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor, compuse în schema de mai jos :

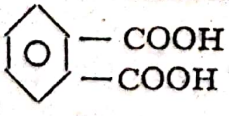
$$HCN + \begin{cases} \xrightarrow{+\ C_6H_5CH=O} A \xrightarrow{+\ 2H_2O} \\ \xrightarrow{+\ C_6H_5-COC_6H_5} B \xrightarrow{+\ 2H_2O} \\ \xrightarrow{+\ HC\equiv CH} \\ \xrightarrow{+\ CH_2-CH_2 \diagup O \diagdown} \\ \xrightarrow{+\ NaOH} \\ \xrightarrow{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3} \end{cases} \xrightarrow{} C \xrightarrow{+\ 2H_2O} D \xrightarrow[-\ H_2O]{}$$

17.39. Arătaţi ecuaţiile reacţiilor din următoarea schemă :

$$\text{1,4 diclor butan} \longrightarrow \text{1,4 butilen diamina} \longrightarrow \text{1,4 butandiol}$$

$$\text{1,6 hexa metilen diamina} \longleftarrow \text{1,4 butandinitrilul} \longrightarrow \text{1,6 acid hexandioc}$$

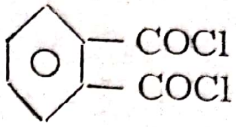
17.40. Scrieţi derivaţii următorilor acizi organici :

Acid	Amida	Nitril	Clorură acidă	Anhidridă acidă
$HCOOH$				
C_6H_5-COOH				
CH_3COOH				
$H_2C=CH-COOH$				
$CH_2(C_6H_5)-COOH$				
$CH_2(CH_2-COOH)-COOH$				
$COOH-COOH$				
				

Scanned with OKEN Scanner

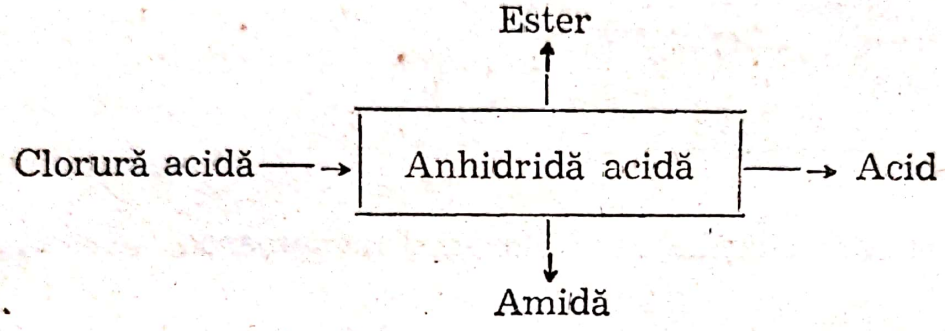
17.41. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor etoxidului de sodiu cu produşii :

a) $CH_2(COCl)_2$; b) $CH_2(CH_2-COCl)_2$; c) $CH_2(CH_2-Cl)_2$

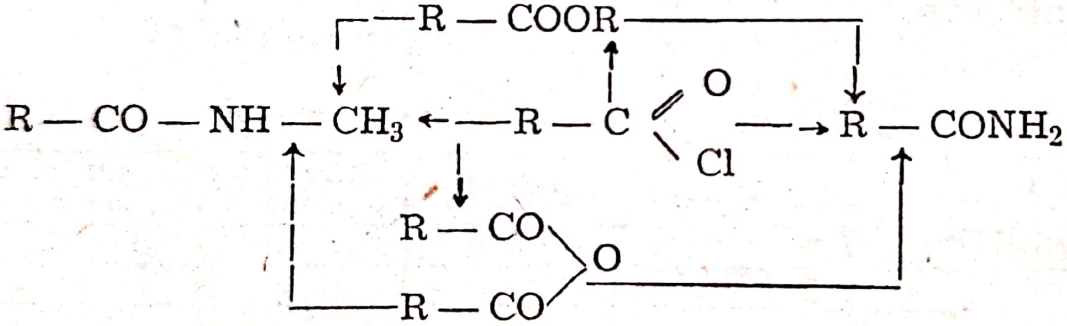
d) CH_3COCl ; e) $CH_2=CH-CH_2Cl$; f) 

Denumiţi produşii finali şi arătaţi din care clase de compuşi fac parte.

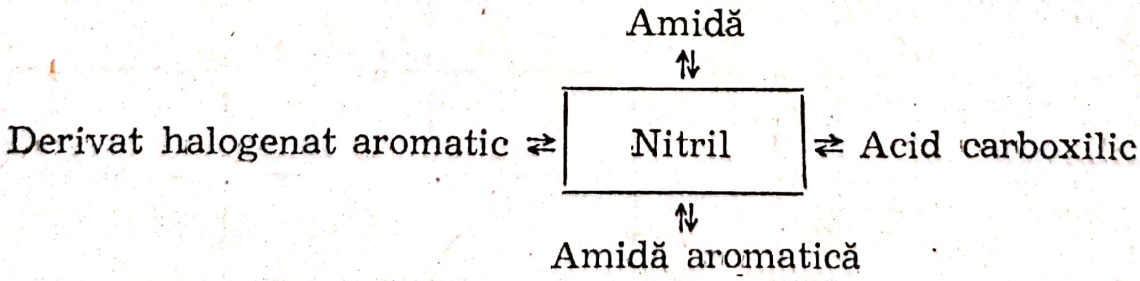
17.42. Utilizînd formulele generale, scrieţi ecuaţiile transformărilor cerute în schemă :



17.43. Arătaţi reactivii folosiţi pentru realizarea reacţiilor cerute în figura de mai jos. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor :



17.44. Reprezentaţi ecuaţiile transformărilor din figura de mai jos :



17.45. Cum vă explicaţi că prin tratarea ureei cu var sodat (NaOH şi CaO) într-o eprubetă, hîrtia roşie de turnesol, ţinută la gura eprubetei se înălbăstreşte ?

Scanned with OKEN Scanner

17.46. Existența azotului în uree se pune în evidență încălzind ureea cu Na, rezultatul se tratează cu $FeSO_4$ și $FeCl_3$. Scrieți reacțiile care au loc. Care este colorantul rezultat ?

17.47. Prin oxidarea compusului C_5H_{10} cu ozon rezultă două substanțe A și B. Compusul A dă reacție de adiție cu $NaHSO_3$ și de oxidare cu reactivul Tollens, compusul B dă adiție cu $NaHSO_3$ și nu se oxidează cu Tollens. Cu iodul în mediul bazic, compusul B dă iodoform și un acid C pe care îl dă și compusul A prin oxidare.

Identificați substanțele A, B, C și structura hidrocarburii C_5H_{10}. Scrieți toate reacțiile pomenite mai sus. Dacă compusul B s-ar prepara folosind un procedeu ce pleacă de la propenă, să se scrie reacțiile și să se calculeze volumul de propenă la 27° și presiune normală în m^3 și kmoli nesecar fabricării a 5,8 kg din acest compus.

17.48. Un ester cu masa moleculară 88 dă la analiză 54,5% C și 8,18% H. Se obține folosind acetilenă și alți compuși anorganici. Prin condensarea bimoleculară a esterului A se obține un ester B cu foarte multe aplicații în chimia organică de sinteză. Care este formula esterilor A și B și care sînt ecuațiile reacțiilor care conduc de la acetilenă la esterii A și B. Volumul de acetilenă folosit pentru a obține 8,8 g de ester A, ce volum de benzen cu $\rho = 0{,}9\ g/cm^3$ ar putea da ?

Scanned with OKEN Scanner

COMBINAȚII CU FUNCȚIUNI MIXTE

HIDROXIACIZI

18.1. Acidul galic se fabrică din 3, 4, 5 triiod toluen. Care vor fi transformările ?

18.2. Care sînt hidroxiacizii, cu același număr de atomi de carbon, care provin din următoarele substanțe :

a. $CH_3 - COOH$;

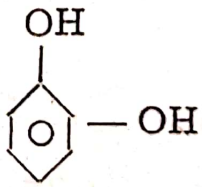
b. $CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$;

c. $C_6H_5 - CH_2 - COOH$;

d. $\begin{matrix} CH_2 - COOH \\ | \\ CH_2 - COOH \end{matrix}$;

e. $\begin{matrix} HOCH - CH_3 \\ | \\ HO - CH - CH_3 \end{matrix}$

f.

g. 

18.3. Acidul salcilic este folosit la fabricarea mai multor medicamente. Un medicament important este acidul p. amino salicilic (PAS).

Reprezentați prin ecuații chimice principalele transformări ale acidului salcilic, în acid p. amino salcilic.

18.4. Se dau mai mulți compuși, reprezentați prin ecuații chimice, transformarea acestora în hidroxiacizi.

1. $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - COOH$;

2. $CH_3 - CH = CH - COOH$;

Scanned with OKEN Scanner

3. $CH_2(OH)-CH_2(OH)$;

4. $CH_3-CH(NH_2)-CH_2COOH$;

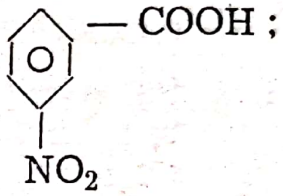
5. $C_6H_5-CH(OH)(CN)$

18.5. Scrieți ecuațiile reacțiilor, prin care, din compușii de mai jos se obțin hidroxiacizii :

1. $CH_3-CH(Cl)-COOH$;

2. $H_3C-CH(NO_2)-COOH$;

3. $CH_3-CH(OH)-CN$;

4.  ;

5. $CH_3-C(=O)-COOH$.

18.6. Aminoacizii se dozează prin diazotare, iar alcoolii cu derivații organo-magnezieni.

Scrieți reacțiile și arătați măsurătorile de care ne folosim pentru a calcula numărul funcțiunilor din acești compuși.

18.7. Prezentați sub formă de ecuații chimice transformarea etilenoxidului în acid aminoacetic.

18.8. Se dă compusul $CH_3-CH(Cl)-COOH$. Arătați ce produși va forma cu :

a. H_2O ; b. NH_3 ; c. KCN.

18.9. În reacțiile etanolului cu următorii compuși, se formează diferite substanțe. Care sînt aceste substanțe ?

a. $HC \equiv CH$;

b. NH_3 ;

c. $CH_2(OH)-COOH$;

d. CH_3COCl ;

e. $CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$

f. CH_3-MgCl.

18.10. Se dau acizii :

$CH_3 - CH_2 - COOH$

$CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$
|
OH

$CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$
|
NH_2

Se cere să :

— denumiți acesti acizi
— scrieți reacția lor cu PCl_5
— decarboxilarea lor
— dezaminanarea
— dezhidratarea

18.11. a. Să se explice în ce constă caracterul amfoter al proteinelor ?

b. Cum explicați existența proteinelor cu structură primară, secundară și terțiară ?

18.12. Pentru a determina masa moleculară a hemoglobinei, o metodă veche, era analiza conținutului în fer. Se găsește că hemoglobina conține 0,167% Fe.

Dacă se presupune :

a) Că o moleculă conține un atom de Fe, ce masă moleculară are hemoglobina ;

b) Dar dacă conține 2 at. ce masă moleculară are ?

18.13. Se dau hidrocarburile :

a) C_5H_{12} ; b) C_5H_{10} ; c) C_5H_8. Se cere :

1. arătați izomerii de catenă ;
2. arătați izomerii de poziție ;
3. arătați izomerii optici ;
4. arătați izomerii geometrici.

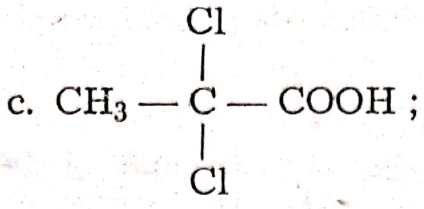
18.14. Câți izomeri optici și racemici are substanța :

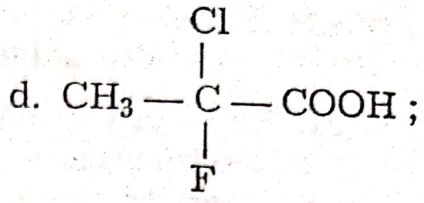
$CH_2(OH) - CH(OH) - CH(OH) - C(=O)H$ care este o aldotetroză ?

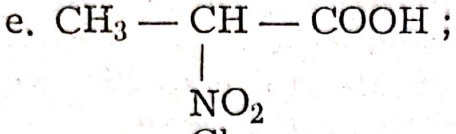
18.15. Citiți compușii de mai jos :

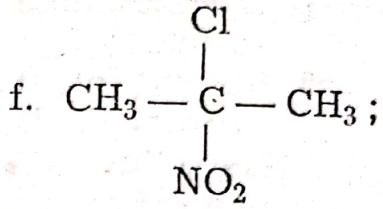
a. $CH_3 - CH(Cl) - COOH$;

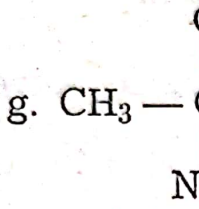
b. $CH_3 - CH(CH_3) - COOH$;

c. 

d. 

e. 

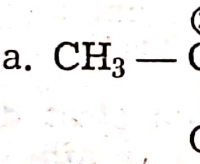
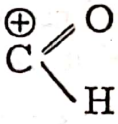
f. 

g. 

Care prezintă izomerii optici ? Scrieți două reacții, prin care substanța A, să-și păstreze asimetria și alte două transformări prin care să dispară asimetria sa moleculară.

18.16. Scrieți 4 formule posibile cu același schelet ca a acidului tartic în care să rămînă doi atomi de carboni asimetri. Care dintre produșii scriși prezintă compensație intramoleculară ?

18.17. Se dau compușii :

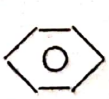
a.  ; b. 

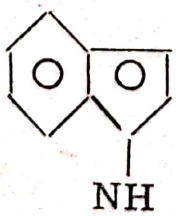
Arătați cîte două reacții pentru fiecare substanță în care carbonul marcat să se transforme în carbon asimetric.

18.18. Datorită prezenței grupei carbonil, fructoza și glucoza dau reacții de condensare cu hidrazina, fenilhifrazina și cu hidroxil amina. Scrieți ecuațiile acestor condensări.

18.19. Cum se obține o aldohexoză, folosind acid cianhidric și o aldopentoză. Scrieți ecuațiile acestor transformări.

18.20. Înlocuiți un atom de hidrogen de la carbonul din poziția β în acidul α aminopropionic cu radicalii :

a. C_6H_5— ; b. —OH^- ; c. SH^-— ; d. HO— 

e. 

Găsiţi numele raţional al aminoacizilor, de asemenea şi denumirile folosind cuvîntul „alanină“.

18.21. Executaţi următoarele experienţe :

1. Verificarea solubilităţii zahărului în apă şi benzen ;
2. Deshidratarea glucozei şi a zahărului la cald şi cu acid sulfuric ;
3. Se pun într-o eprubetă 10 cm^3 soluţie de zahăr şi cîteva picături de H_2SO_4. Se introduce eprubeta într-un pahar Berzelius cu apă ce fierbe 10—15' apoi se răceşte şi se execută reacţiile caracteristice aldehidelor.

Răspundeţi la următoarele întrebări :

a. Explicaţi solubilitatea acestor zaharuri în solventul pe care l-aţi găsit ;
b. Ce fenomen are loc în cazul experienţei 3 în soluţia de zahăr la cald ;
c. Scrieţi reacţiile de la punctul 2 şi 3.

18.22. O soluţie α — D — glucoză este în echilibru chimic, cu β — D — glucoză. Echilibrul se fixează cînd 63,6% din glucoză este sub formă β. Să se calculeze constanta de echilibru pentru reacţia :

α — D — glucoză ⇄ β — D — glucoză.

18.22. Analiza amidonului scos din cartofi, arată că conţine 0,042% fosfor. Presupunînd că fiecare moleculă de amidon are cîte un atom de fosfor, ce masă moleculară are amidonul ?

18.24. Pe o suprafaţă de 5 dm^2, se depune un strat de argint de 1/50 mm. Densitatea Ag fiind de 10,5 g/cm^3, să se afle cîtă glucoză va fi necesară pentru a depune această cantitate de Ag.

18.25. Într-o soluţie se găsesc 17,1 g zahăr. Se fierbe soluţia pînă se ajunge la 1 l. Se adaugă soluţie Fehling în exces. Precipitatul are masa 1,44 g. Ce cantitate de zahăr rămîne nehidrolizată ?

18.26. 2 g de algă verde, absoarbe $9{,}410^{-3}$ moli de CO_2 pe oră de fotosinteză. Presupunem că toţi atomii de carbon sînt fixaţi sub formă de amidon $(C_6H_{10}O_5)n$ în cîte ore alga verde îşi va dubla greutatea ?

Scanned with OKEN Scanner

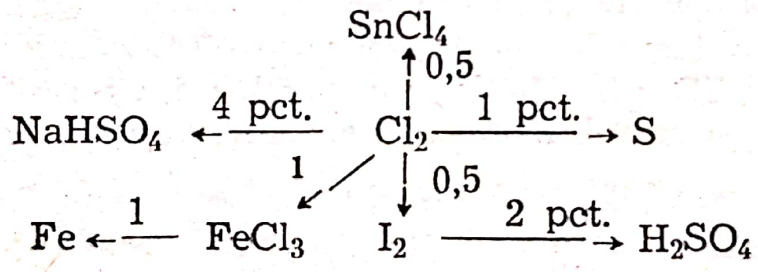
RECAPITULARE FINALĂ

19.1. Pentru acidularea $KMnO_4$ și a $K_2Cr_2O_7$ se folosește :
a. HCl ; b. H_2SO_4 ; De ce ?

19.2. O soluție de hidrogen sulfurat cu ionul ClO^- conduce la :
a. Cl_2 ; b. Cl^-.
Dar o soluție cu bioxid de sulf, ce compuși formează cu ClO^- ?

19.3. Se dau sărurile : a. AgCl ; b. $AgNO_3$; c. AgBr ; d. AgI ; e. Ag_2S.
1. Care se descompun la argint metalic ;
2. Care se obțin prin acțiunea directă a acidului asupra argintului ? Scrieți ecuațiile reacțiilor.

19.4. Căutați să realizați cît mai multe puncte pentru rezolvarea schemei :



19.5. Pentru o grupă de elevi, se dă spre soluționare următorul chestionar :

1. $KBr \longrightarrow Br_2 \longrightarrow NaHSO_4 \longrightarrow BaSO_4$
   a. Cum procedează ei experimental ? Desenați în culori instalația cu transformările produse ;
   b. Scrieți reacțiile. Care este reacția redox ?
   c. Au rezolvat și schema :

2. $Fe \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow FeSO_4$ cum au reprezentat-o prin ecuații chimice ?

Scanned with OKEN Scanner

19.6. Desenați următoarea figură :

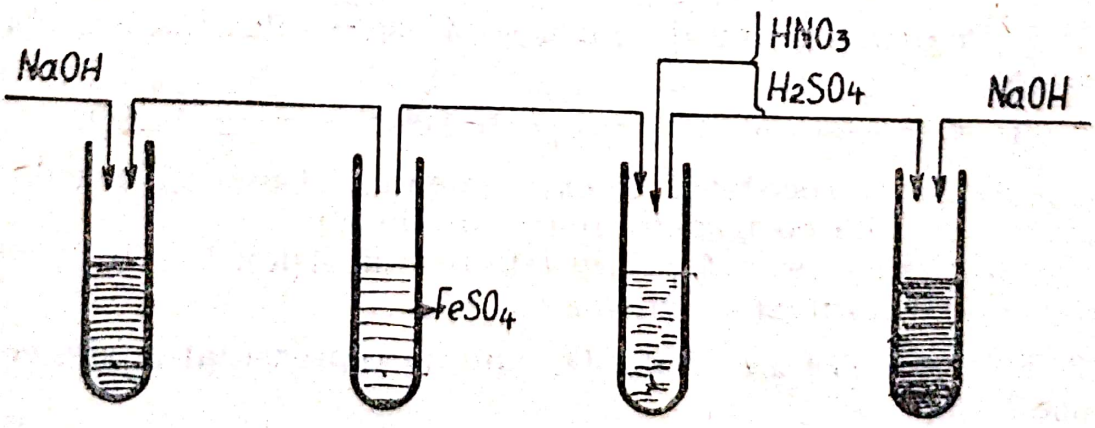
	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					

Marcați în căsuțele corespunzătoare cifrei și literei care conține răspunsul corect la următoarele întrebări :

1. Descompunerea $Hg(NO_3)_2$ conduce la :
   a. HgO ; b. $Hg_2(NO_3)_2$; c. Hg ; d. NO ; e. nici un răspuns corect.
2. Amoniacul se obține din sărurile de amoniu tratate cu :
   a. HCl ; b. $Ca(OH)_2$; c. $Cu(OH)_2$; d. CuO ; e. HNO_3.
3. Acidul azotic oxidează :
   a. Cl_2 ; b. AgCl ; c. NaOH ; d. SO_2 ; e. nici una.
4. Se dau sărurile :
   a. $CaCO_3$; b. KNO_3 ; c. $CuSO_4$; d. AgCl ; e. FeS. Care dintre ele formează hidrat.
5. Amoniacul scoate din săruri pe :
   a. H_2SO_4 ; b. $Al(OH)_3$; c. NaOH ; d. Cl_2 ; e. Na_2O.

Care este traseul obținut după ce uniți punctele marcate ?

19.7. În desenul de mai jos sînt prezentate mai multe reacții. Se pune întrebarea : care sînt reacții redox și care sînt oxidanți ?



Scanned with OKEN Scanner

19.8. Care sînt produșii care rezultă din următoarele reacții :

a. $2\,CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}+2\,Na\;;\longrightarrow$ b. $\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}+2\,Na\longrightarrow$

c. $C_6H_5-Br+CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH_2}}\xrightarrow{2\,Na}$; d. $\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}\xrightarrow{2\,Na.}$

19.9. Pentru mărirea catenei de carbon a etinei se folosește reacția dintre monoacetilura de sodiu și un derivat halogenat. Să se denumească produșii care rezultă din reacția $HC\equiv C^-Na^+$ cu :

a. CH_3-CH_2-Br ;

b. $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$;

c. $C_6H_5-CH_2-Br$;

d. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-Br.$

19.10. Procesele cele mai importante prin care crește lanțul hidrocarbonat sînt :

a. sinteza nitril ;
b. sinteza oxo ;
c. reacțiile R—MgCl cu : CO_2, aldehide și cetone ;
d. sinteza Fittig—Wurtz ;
e. sinteze cu ester malonic ;
f. sinteze dien.

Dați un exemplu pentru fiecare sinteză.

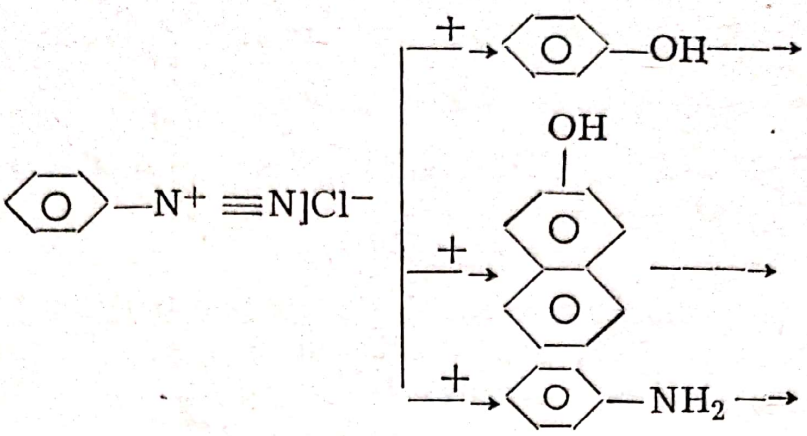
19.11. Aplicați legea lui Markovnikov în adițiile HCl la produșii de mai jos :

a. $H_3C-CH=CH-CH_3$;
b. $H_3C-CH=CH-CH_2-CH_3$;
c. $H_2C=CH-Cl$;
d. $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_3$;
e. $C_6H_5-CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3.$

Denumiți produșii inițiali și finali.

Scanned with OKEN Scanner

19.12. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor din schemă :



Care grupe sînt cromofore şi care sînt auxocrome dacă admitem că sînt substanţe colorante rezultatele acestor reacţii.

19.13. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor din următoarele transformări :

a. $C_6H_6 \xrightarrow{\text{sulfonare}} A_1 \xrightarrow[\text{topire}]{\text{alcalină}} B_1 \xrightarrow{\text{clorurare}} \begin{matrix}\nearrow C_1 \\ \searrow D_1\end{matrix} \xrightarrow{\text{cianurare}} E_1E_2 \xrightarrow{\text{hidroliză}} G_1 \text{ şi } G_2$

b. $C_6H_6 \xrightarrow{\text{nitrare}} A_2 \xrightarrow{\text{reduc.}} B_2 \xrightarrow{\text{diazot.}} C_2$

c. $C_2H_5OH \xrightarrow{\text{oxidare}} A_3 \xrightarrow{\text{hidrog.}} C_2H_5OH$ (esterif.)

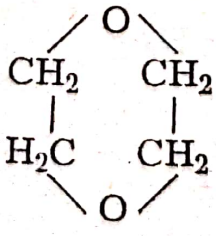
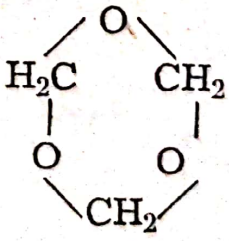
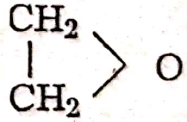
$C_2H_5OH + Na \rightarrow C_3$

$C_3 \xrightarrow{\text{cu cloruri acide}} B_3$

Reacţiile de substituţie în care caz se vor produce mai uşor în cazul fenolului sau în cazul benzenului ?

19.14. Din metan şi compuşi anorganici se poate trece printr-un lanţ de reacţii la acetanilidă. Scrieţi ecuaţiile acestor transformări şi arătaţi condiţiile reacţiilor.

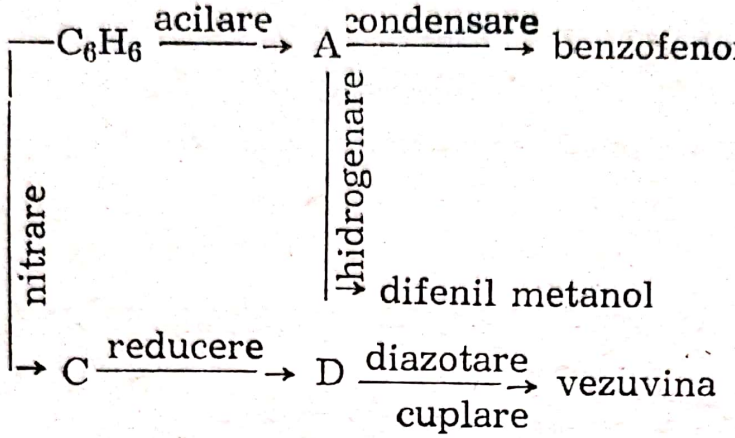
19.15. Se dau eterii :

a. $C_2H_5 - O - C_2H_5$; b.  c.  d. 

— Denumiţi aceşti eteri. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor prin care se formează.

19.16. Adiționați acid cianhidric la : glioxal ; 1,3 diclor acetonă
Care sînt acizii care se formează la hidroliza cianhidridelor.

19.17. Care sînt ecuațiile următoarelor transformări :



19.18. Scrieți reacțiile de acilare cu clorură de acetil și apoi cu clorură de benzoil ale următorilor produși : benzen, anilină, naftalină, toluen. În care caz rezultă cetone și cum se numesc ?

19.19. Se dă acetaldehidă la care se adiționează :
a. NH_3 ; b. HCN ; c. $NaHSO_3$.
Produsul din reacția b, se hidrolizează parțial, apoi se reduce. Cum se citește produsul final ?

19.20. Alcătuiți lanțul transformărilor, care au loc în obținerea cloroformului din propenă.

19.21. Completați reacțiile :

a. . . . $+ CH_3 - COCl \xrightarrow[-HCl]{} \begin{matrix} CH_3 \\ C_6H_5 \end{matrix} \rangle N - CO - CH_3$

b. . . . . $+ C_6H_5NH_2 \xrightarrow[-CH_3COOH]{} C_6H_5 - NH - CO - CH_3$

c. . . . . $+ 2C_6H_5 - NH_2 \xrightarrow[-HCl]{} 2C_6H_4 \langle \begin{matrix} Cl \\ NH_2 \end{matrix}$

d. $CH_3 - CHO +$ . . . . . $\xrightarrow[-H_2O]{} CH_3 - CH = CH - CHO$

e. $C_6H_5 - CHO +$ . . . . $\xrightarrow[-H_2O]{} C_6H_5 - CH = CH - CHO$

f. $CH_3 - Cl$ . . . . . $\xrightarrow[-AgCl]{} CH_3 - NO_2$

g. $CH_3 - NH_2 +$ . . . . $\xrightarrow[-N_2 \\ -H_2O]{} CH_3 - OH + \xrightarrow[-Cu \\ -H_2O]{} CH_2 = O$

19.22. Care este sensul adevărat pentru fiecare transformare din șirul de mai jos :

a. $CH_3 - Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3 - NH_2 + HCl$

b. $C_2H_5NO_2 + AgCl \longrightarrow C_2H_5Cl + AgNO_2$

c. $CH_3 - CHO + H_2O \longrightarrow CH_3 - CH_2OH + O$

d. $CH_3 - CHO + CH_3 - CO - CH_3 \longrightarrow H_2O + CH_3 - CH = CH - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$

e. $C_6H_5 - N^+ \equiv N]\ Cl^- + 2H_2O \longrightarrow C_6H_5NH_2 + NOHO + HCl$

f. $2C_2H_5OH + H_2C\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix} \longrightarrow 2H_2O + H_2C\begin{matrix}COOC_2H_5\\COOC_2H_5\end{matrix}$

g. $CH_3 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} - CH_3 + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2C = CH - CH_3 + H_2O$

19.23. Alegeți răspunsurile corecte la întrebările care urmează :

1. Substanța $CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - NH - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$ este :

a. amidă ; b. amină ; c. ester ; d. amidă acilată ; e. amină alchilată.

2. Reacția $R - C\begin{matrix}\nearrow O\\\searrow H\end{matrix} + 2\,[Ag(NH_3)_2]\,OH \rightarrow 2\,Ag + 4\,NH_3 + H_2O + RCOOH$ este :

a) oxidare ; b) reducere ; c) oxido-reducere ; d) adiție ; e) substituție.

3. Reacția : $CH_3 - CH = O + CH_3 - CH = O \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH = O$ este :

a. adiție ; b. condensare crotonică ; c. condensare aldolică ; d. polimerizare ; e. nici una menționate la a—d.

4. Se nitrează 1,2 dimetilanilina, va da un nitroderivat în :
a. orto ; b. para ; c. meta ; d. orto și para ; e. nici unul.

5. Reacția $HCOOH + HgCl_2 = 2\,HCl + CO_2$ este :

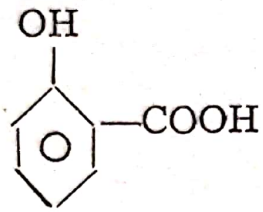
Scanned with OKEN Scanner

a. oxidare ; b. reducere ; c. decarboxilare ; d. oxido-reducere ; e. de nici un fel.

19.24. Care dintre compușii le mai jos, pot reacționa cu clorura de acetil ?

a. C_6H_6 ; b. C_6H_5COONa ; c. CH_3COOH ; d. $CH_3 - CH_2OH$;

e. $CH_2(NO_2) - COOH$; f. $CH_2(NH_2) - COOH$; g. C_2H_5ONa ;

h. 

i. $C_6H_5 - NH_2$; j. $(C_6H_5)_2NH$; k. $(CH_3)_3N$.

19.25. Se dau mai mulți compuși organici. Care dintre ei vor reacționa cu hidroxidul de sodiu ? Scrieți ecuațiile reacțiilor.

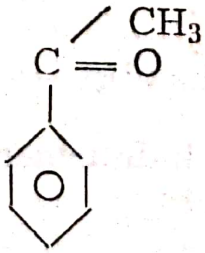
1. C_6H_6 sau $C_6H_5 - Cl$;
2. C_6H_5OH sau $C_6H_5 - CH_3$;
3. CH_3COOH sau $CH_3 - CHO$;
4. $CH_3 - CH_3$ sau $CH_3 - CH_2 - Cl$;
5. $C_6H_5 - COOH$ sau $C_6H_5 - CN$;
6. $CH_2(NH_2) - COOH$ sau $C_2H_5 - NH_2$;
7. $CH_3 - COOC_2H_5$ sau $CH_3 - C(=O)NH_2$

19.26. Scrieți produșii de polimerizare pentru compușii :

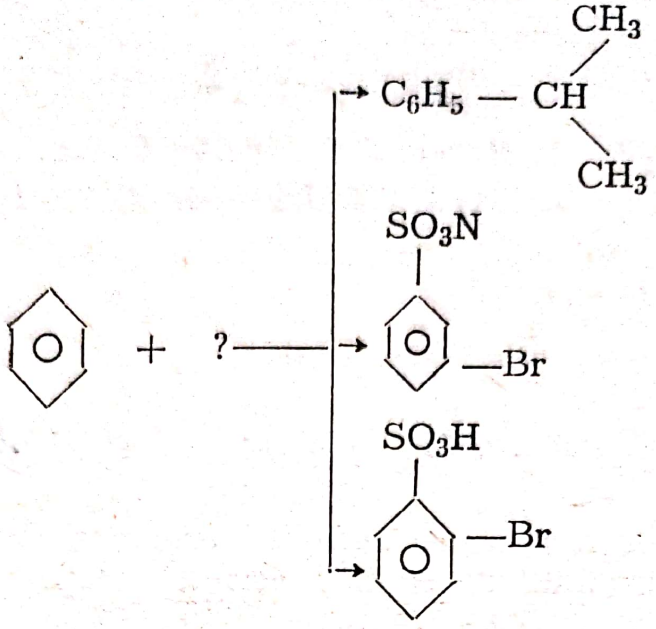
$CH_2 = CH - CH_3$; $CH_3 - C \equiv CH$; $CH_2 = CH - CH = CH_2$;

$CH_2 = CH(OOC - CH_3)$; $CH_2 = C(CH_3)(COOCH_3)$

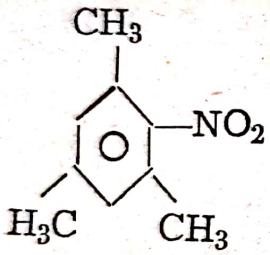
19.27. Folosind numai CH_4 și alți compuși organici, neorganici să se prepare produsul :



19.28. Scrieți ecuațiile următoarelor transformări :



19.29. Din derivatul $CH_3 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} = CH$ cum s-ar putea fabrica



Denumiți acești produși din exercițiu.

19.30. $H_2C = CH - CH_3 + \xrightarrow{HOSO_3H} A + \xrightarrow[-H_2SO_4]{H_2O} C + \xrightarrow[-H_2O]{?}$

$\longrightarrow H_2C = CH - CH_2$

$CH_3 - CH = CH_2 + \xrightarrow[300°—600°]{Cl_2/lum.} D + \xrightarrow{Mg} F + \xrightarrow{H_2O}$

$\rightarrow H_2C = CH - CH_3$

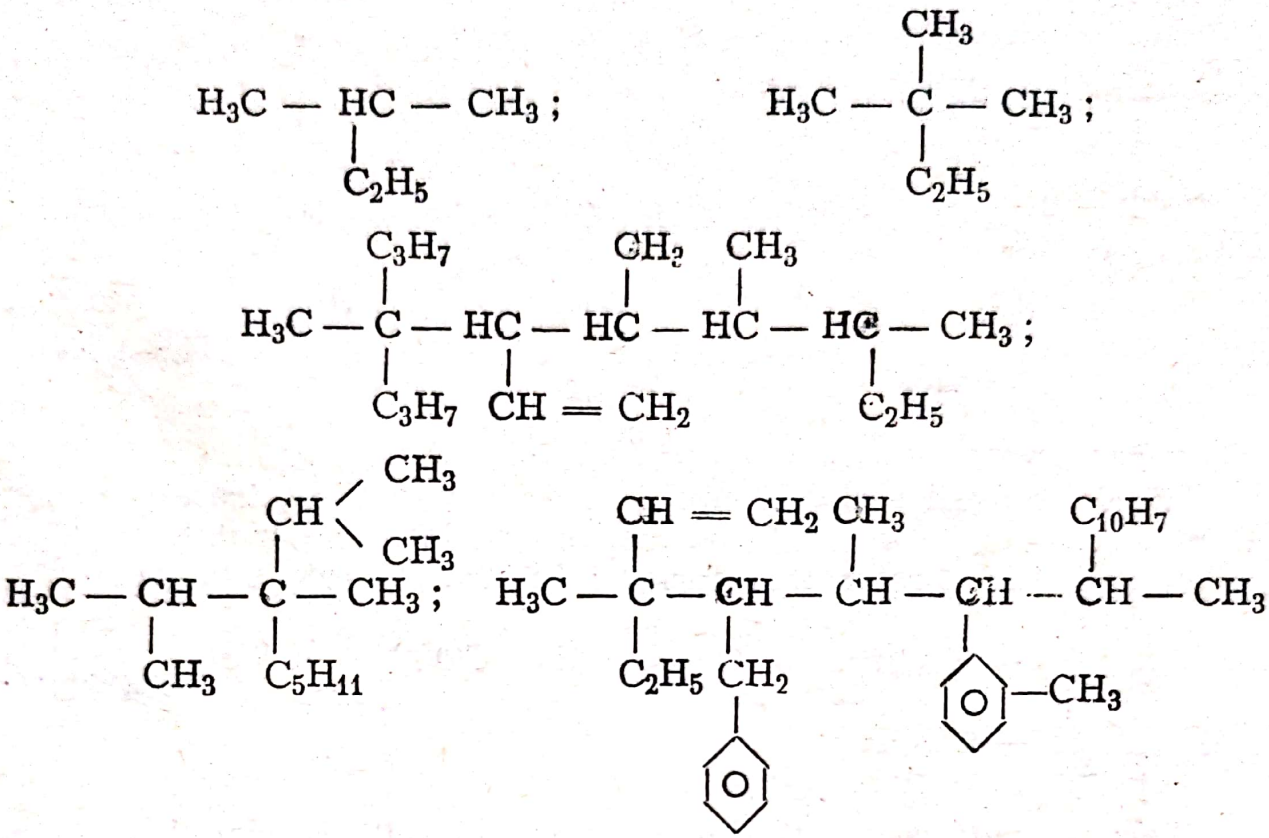
Completați aceste reacții și scrieți denumirile compușilor mai importanți.

19.31. Arătați lanțul transformărilor metanului în p. clor toluen, Descrieți mecanismtle reacțiilor.

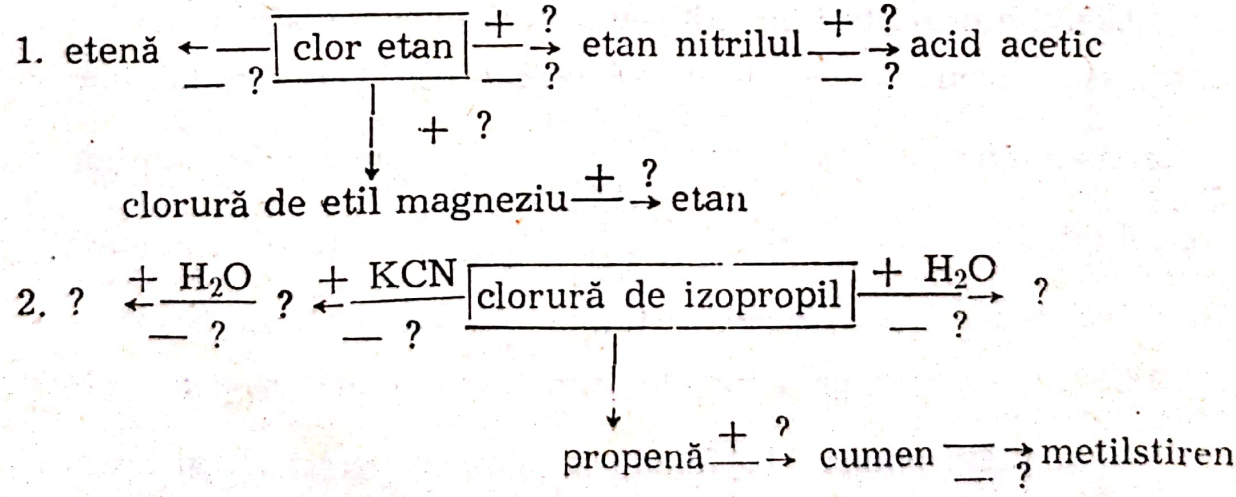
19.32. Se dau hidrocarburile : $H_2C = CH_2$; $HC \equiv CH$;

Să se arate oxidarea lor și hidrogenarea lor.

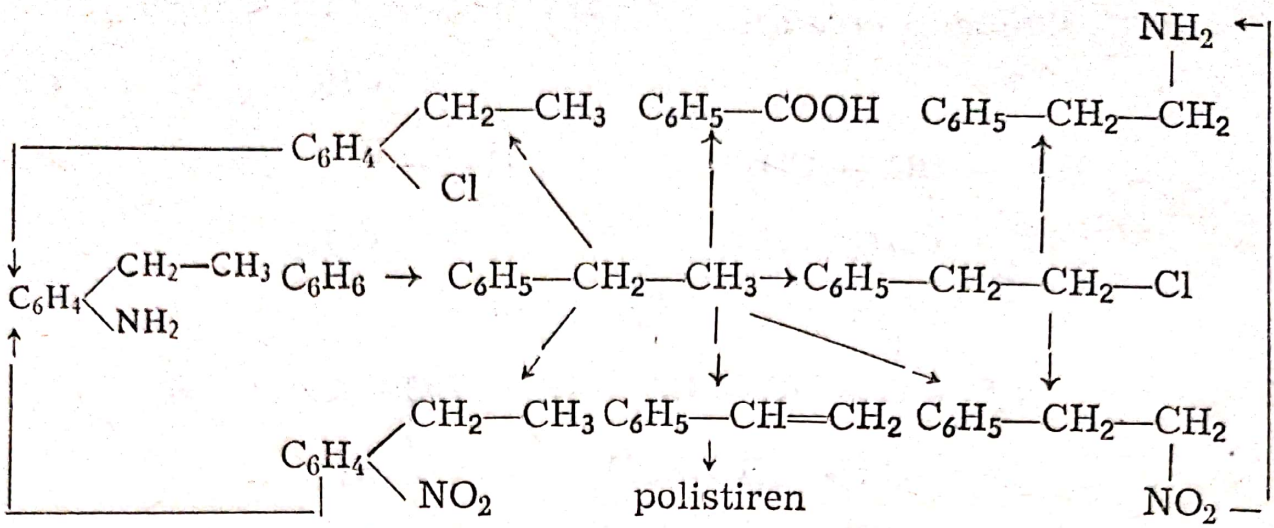
19.33. Denumiți produșii :



19.34. Transformările indicate prin săgeți, se produc pe baza proprietăților derivaților halogenați. Scrieți ecuațiile acestor transformări.



19.35. Care sînt ecuațiile transformărilor din schema și mecanismele halogenării și nitrărilor.



19.36. Produșii rezultați dintr-un acid carboxilic, tratat cu clor diferă de produșii care se formează, din același acid tratat cu PCl_5. Scrieți ecuațiile acestor transformări în următoarele situații :

a. $CH_2(COOH)-CH_2(COOH)$; b. $CH_2=CH-COOH$; c. $CH_2(COOH)_2$

d. CH_3-CH_2-COOH (A)

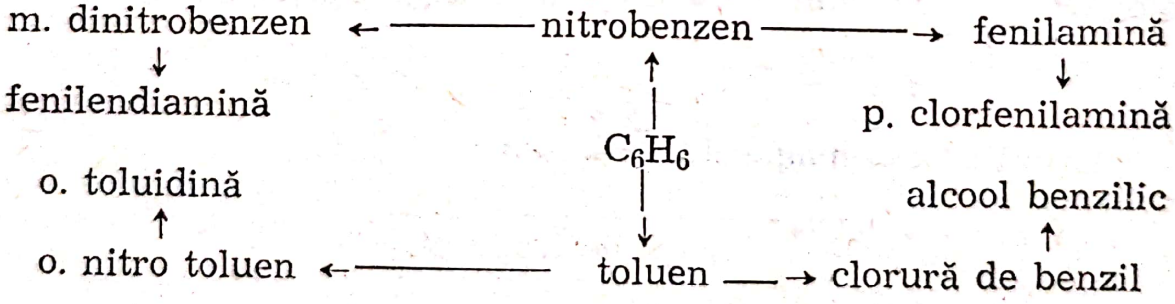
Clorura acidă rezultată din acidul A va acila benzenul, anilina și fenoxidul de sodiu. Scrieți și ecuațiile acestor transformări.

19.37. Să se scrie reacțiile de adiție a :

a. NH_3 ; b. H_2O ; c. HCl ; d. H_2 la acidul maleic.

Denumiți produșii rezultați.

19.38. Reprezentați ecuațiile următoarelor transformări :



19.39. Care sînt principalele transformări ale propenei cînd se fabrică din ea :

a. polipropenă ; b. fenol ; c. α metilstiren ; d. glicerină.

19.40. Pe baza proprietăților de adiție, folosind două hidrocarburi cu același număr de carbon, dar din clase diferite de hidrocarburi nesaturate, se obține 2 diiodpropan.

Scanned with OKEN Scanner

Care sînt acele hidrocarburi ? Cum reprezentaţi aceste transformări prin ecuaţii chimice ?

19.41. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor în transformările :

Toluen ⟶ p. nitrotoluen ⟶ p. toluidină ⟶ sare de diazoniu nitril ⟶ acid monocarboxilic ⟶ acid dicarboxilic ⟶ teron.

19.42. a. Rezolvaţi schemele, experimental :

$$AgNO_3 \xrightarrow{+\ ?} Ag \xleftarrow{?\ +} Ag(NH_3)_2OH$$

$$AgNO_3 \xrightarrow{+\ ?} Ag_2O \xrightarrow{+\ ?} Ag(NH_3)_2OH$$

b. $MnO_2 \xrightarrow{+\ ?} O_2$

$MnO_2 \xrightarrow{+\ ?} Cl_2$

c. Scrieţi ecuaţiile tuturor transformărilor care au loc ;
d. Ce alte reacţii mai cunoaşteţi cu MnO_2.

19.43. Clasificaţi următorii hidroxizi după toate criteriile posibile :

KOH, $Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_2$. $Al(OH)_3$, $NaOH$, $Zn(OH)_2$, $Sn(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $Ba.OH)_2$, $Be(OH)_2$.

19.44. Executaţi experimental :

1. Prepararea CuO din :
   - → $Cu(OH)_2$
   - → $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
   - → Cu

2. Dizolvaţi CuO în :
   - → H_2O
   - → HNO_3
   - → H_2SO_4

Completaţi următorul tabel :

Substanţa folosită	Culoarea iniţială a substanţelor	Culoarea finală	Ecuaţia

19.45. Alegeţi răspunsurile corecte din următoarele :

1. Sulfura de aluminiu se obţine prin :
   a. $AlCl_3$ şi H_2S ; b. $AlCl_3$ şi Na_2S ; c. Al şi S ; d. Al_2O_3 şi H_2S ; e. H_2S şi $Al(OH)_3$.

Scanned with OKEN Scanner

2. $Mg(OH)_2$ reacționează cu :
a) CO_2 ; b) HCl ; c) NaOH ; d) SO_2 ; e) H_2O.
3. Staniul cu acidul azotic dă :
a) NO ; b) $Sn(NO_3)_2$; c) $Sn(OH)_2$;
d) H_2SnO_3 ; e) nici unul din produse.

19.46. Care sînt produșii care rezultă în următoarele transformări :

1. $3\,C_2H_2 \xrightarrow{?} A + \underset{-HCl}{Cl-Cl} \rightarrow B \underset{-KCl}{\xrightarrow{+KCN}} C \xrightarrow{+2\,H_2} D$

2. $C_6H_6 + \underset{HCl}{\xrightarrow{CH_3Cl}} E \xrightarrow{O} F \xrightarrow{+NH_3} D$

3. $C_6H_6 + \underset{-HCl}{\xrightarrow{CH_3Cl}} E \underset{-H_2O}{\xrightarrow{HONO_2\ dil.}} G \underset{-2\,H_2O}{\xrightarrow{6\,H}} D$

4. $C_6H_5 - CH_3 \underset{-HCl}{\xrightarrow{Cl-Cl\ lum.}} H \underset{-HCl}{\xrightarrow{+NH_3}} D$

19.47. Amoniacul reacționează cu foarte mulți compuși organici. Denumiți produșii, care se vor forma în reacțiile sale cu :

1. $C_2H_5 - Cl$; 2. $CH_3 - C(=O) - O - C(=O) - CH_3$; 3. $C_6H_5 - COCl$;

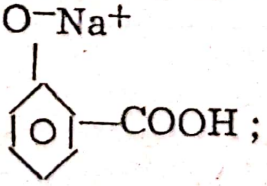
4. CH_3OH ; 5. CH_3COOH ; 6. CH_3COOCH_3.

19.48. Se dau acizii :

$CH_2(OH) - CH_2 - CH_2 - COOH$; $CH_2(NH_2) - CH_2 - CH_2 - COOH$

Arătați produșii care se formează prin : a) decarboxilare ; b) dezaminare ; c) deshidratare ; d) esterificare.

19.49. Anhidrida benzoică este folosită ca agent le benzoilare. Scrieți ecuațiile reacțiilor sale cu următorii compuși :

a) NH_3 ; b) $R - NH_2$; c)  ; d) H_2O ;

e) C_2H_5OH ; f) $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$.

19.50. O alchenă importantă este butena 2.

Arătaţi : izomerii, oxidarea cu O_3 şi bicromat în mediu acid, şi adiţia de HCl.

19.51. Scrieţi reacţiile dintre :

C_2H_5OH cu :

$\xrightarrow{+}$ $HC \equiv CH \longrightarrow$

$\xrightarrow{+}$ $NH_3 \longrightarrow$

$\xrightarrow{+}$ $CH_2(OH) - COOH \longrightarrow$

$\xrightarrow{+}$ $CH_3 - COCl \longrightarrow$

$\xrightarrow{+}$ $(CH_3 - CO)_2O \longrightarrow$

$\xrightarrow{+}$ $CH_3 - COOCH_3 \longrightarrow$

NH_3 cu :

$\rightarrow CH_3 - Cl \longrightarrow$

$\rightarrow + CH_3 - COCl \longrightarrow$

$\rightarrow + CH_3 - OH \longrightarrow$

$\rightarrow + CH_3 - COOH \longrightarrow$

$\rightarrow + CH_3 - COOCH_3 \longrightarrow$

$CH_3-COOH \xrightarrow{+\,?} CH_3-COONH_4 \rightarrow CH_3-CONH_2 \xrightarrow{-\,?}$ nitril $\rightarrow$ amină

$\xrightarrow{-\,?}$ amină

19.52.

$(C_6H_5)_2CH_2 \xrightarrow[-\,a]{+\,A} P \xrightarrow[-\,a]{+\,H_2O}$

$C_6H_5 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - C_5H_6 \xrightarrow{+\,D \text{ și cat.}} X$

$HCOOC_2H_5 + \xrightarrow[-\,e]{2\,C} M \xrightarrow[-\,d]{+\,H_2O}$

$C_6H_5 - CHO \xrightarrow{+\,C} N \xrightarrow[-\,d]{+\,H_2O}$

Ştiind că substanţa x nu dă reacţii cu reactivul Tollens sau Fehling dar cu Na metalic degajă H_2, să se determine formula acestei substanţe.

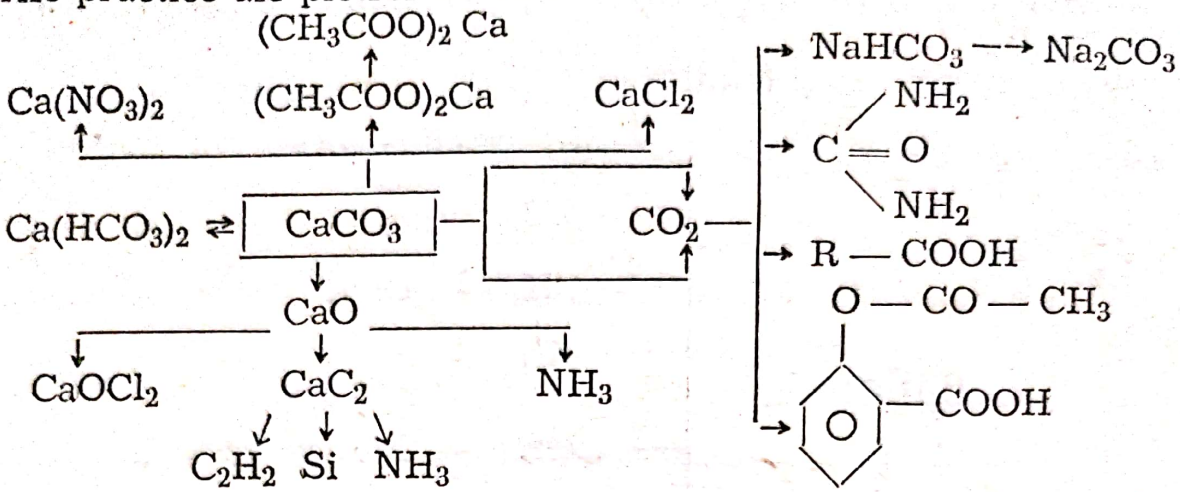
Să se afle de asemenea şi formulele substanţelor : A, a, P, O, C, e, d, M, N şi să se reprezinte transformările.

Să se exprime în procente şi părţi de greutate compoziţia substanţei X.

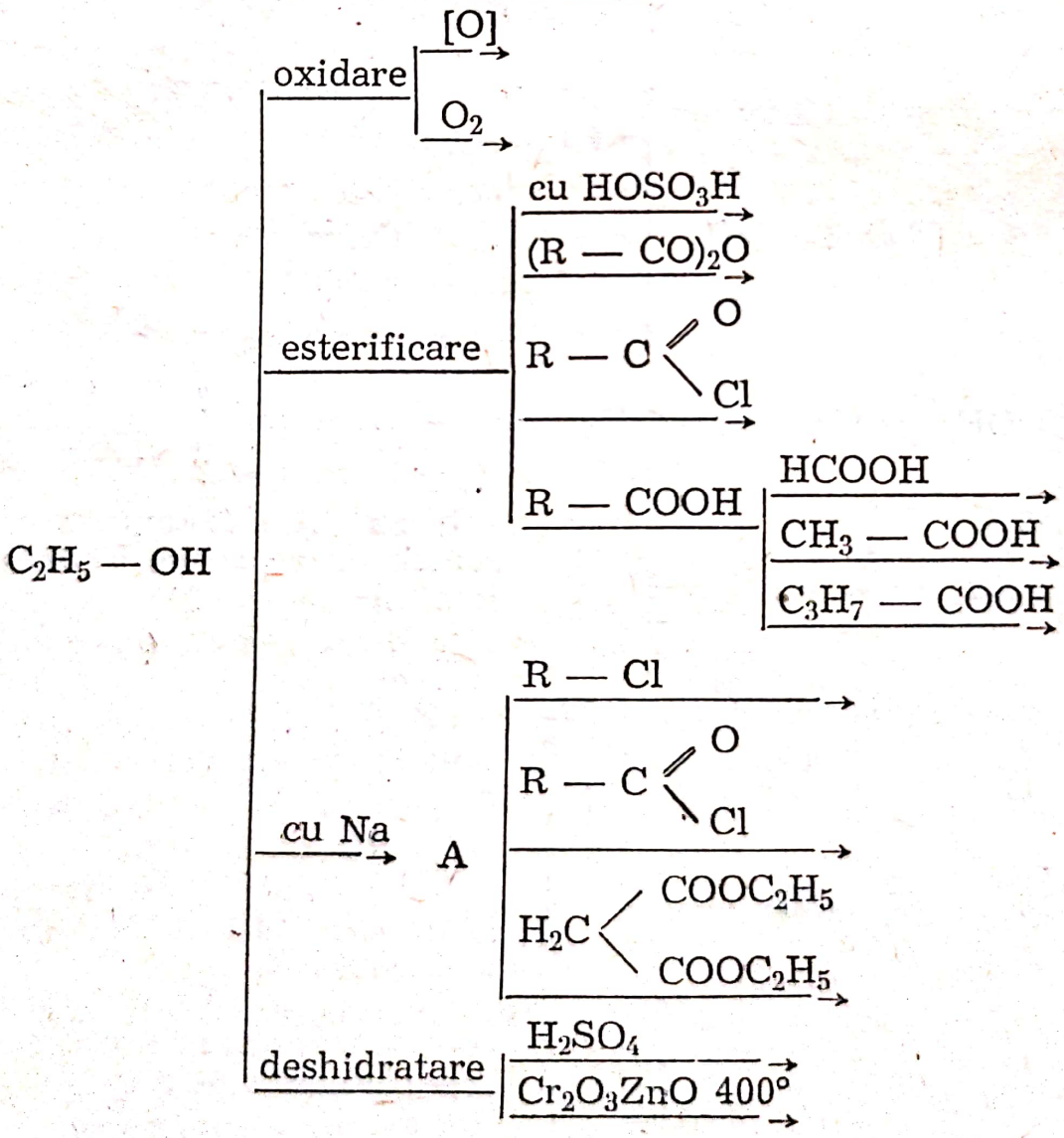
Ce volum de toluen se va consuma în ultimul proces pentru a obţine 1,84 g de substanţă X (ρ toluen = 0,8665).

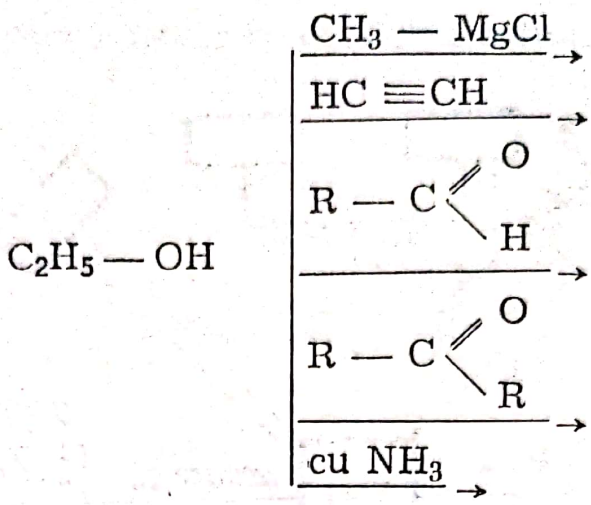
Scanned with OKEN Scanner

19.53. Completați ecuațiile reacțiilor care decurg din întrebuințările practice ale pietrei de var.

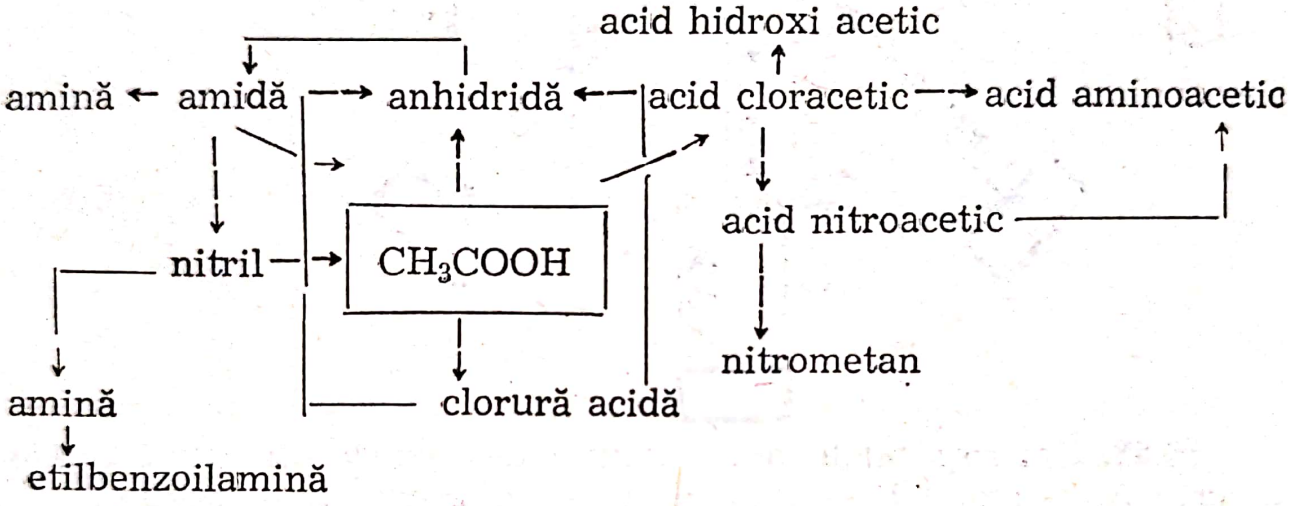


19.54. Scrieți ecuațiile acestor transformări și veți obține schema utilizărilor etanolului.

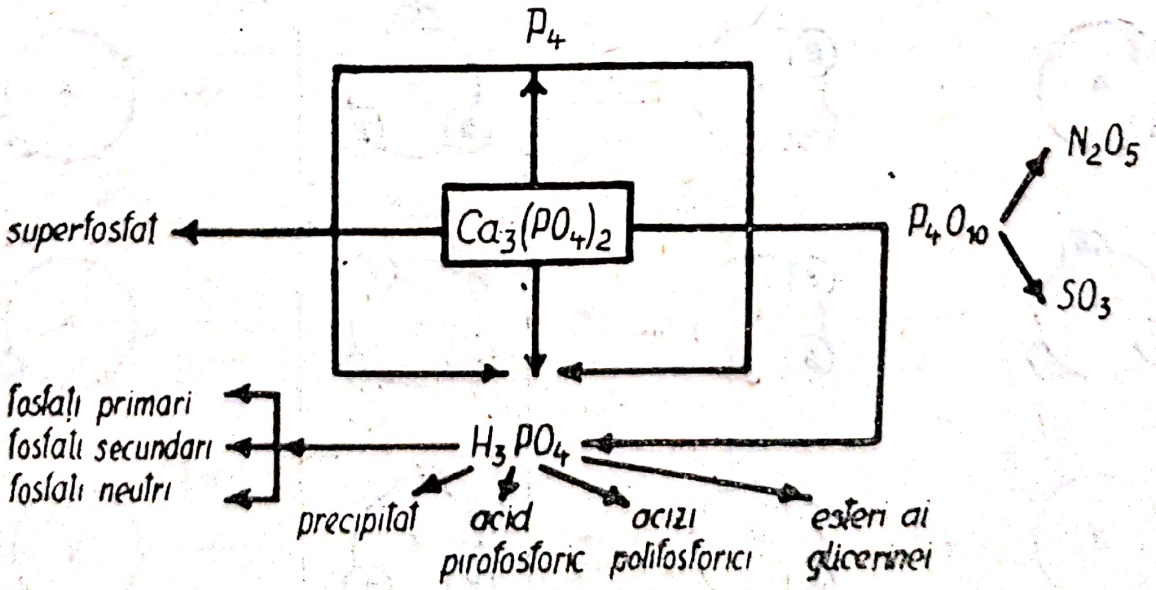




19.55. Care sînt ecuațiile transformărilor din schemă :

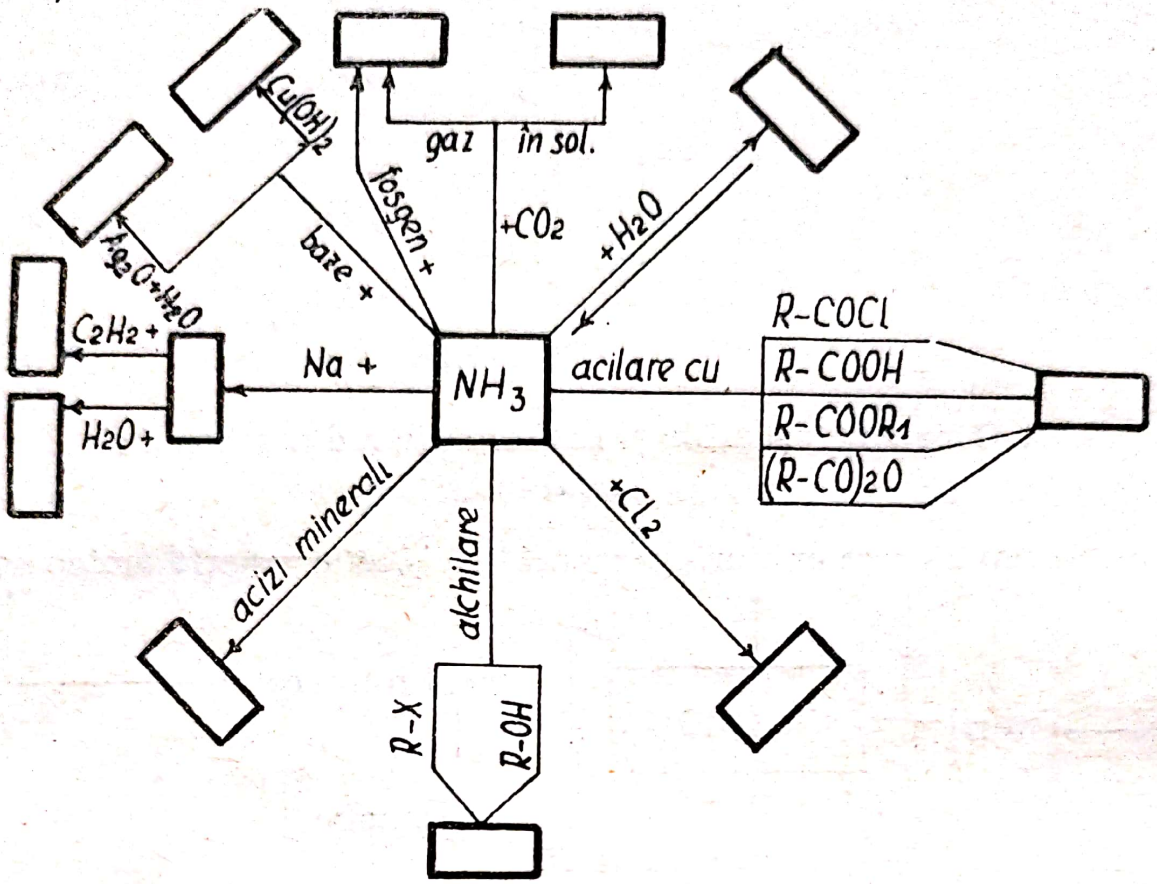


19.56. Întrebuințările fosfatului tricalcic se rezumă în principal, la schema le mai jos. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.



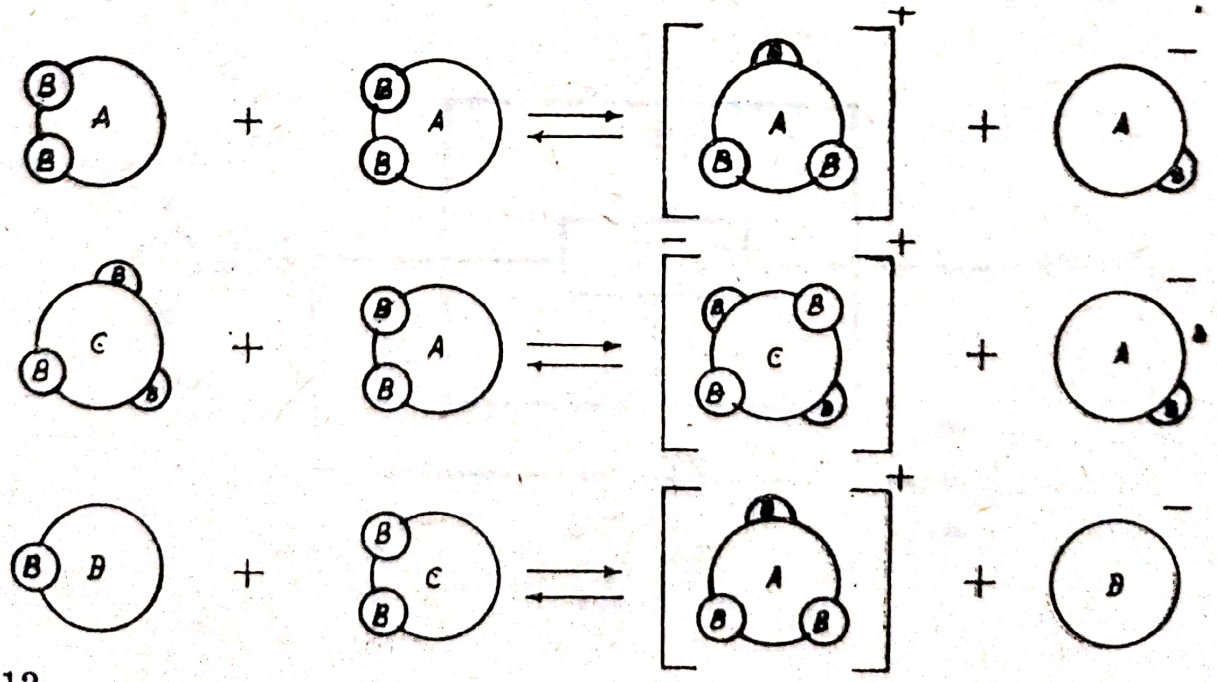
Scanned with OKEN Scanner

19.57. Completaţi schema cu produşii corespunzători prin formule şi denumiri :



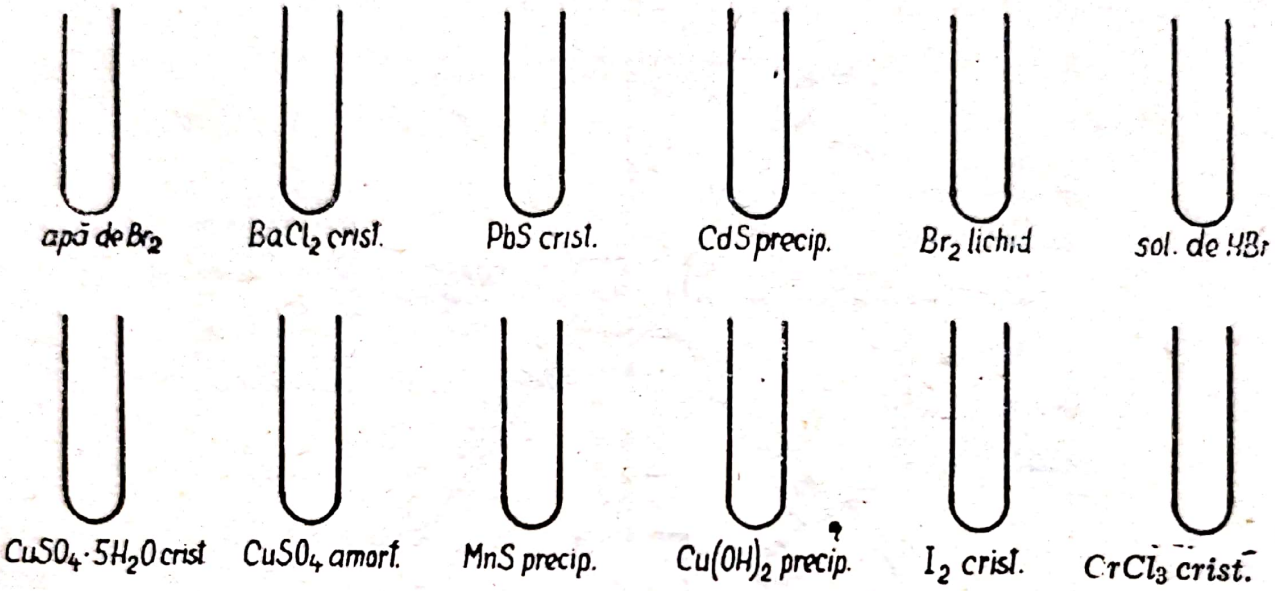
19.58. Coloraţi bilele din ecuaţiile de mai jos în următoarele culori : A — roşu ; B — galben ; C — albastru ; D — verde.

Dacă le considerăm moleculele unor compuşi, ce substanţe reprezintă şi cum se vor numi reacţiile ?



19.59. Colorați fiecare eprubetă cu culoarea corespunzătoare substanței conținute.

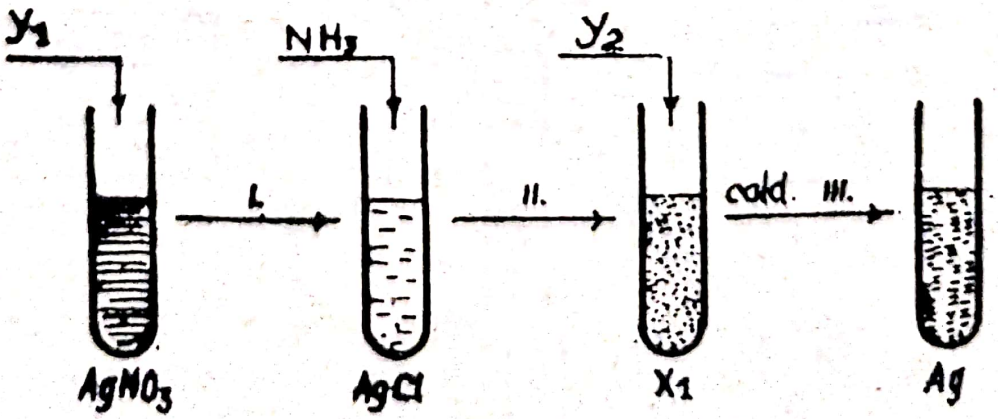
Verificați experimental



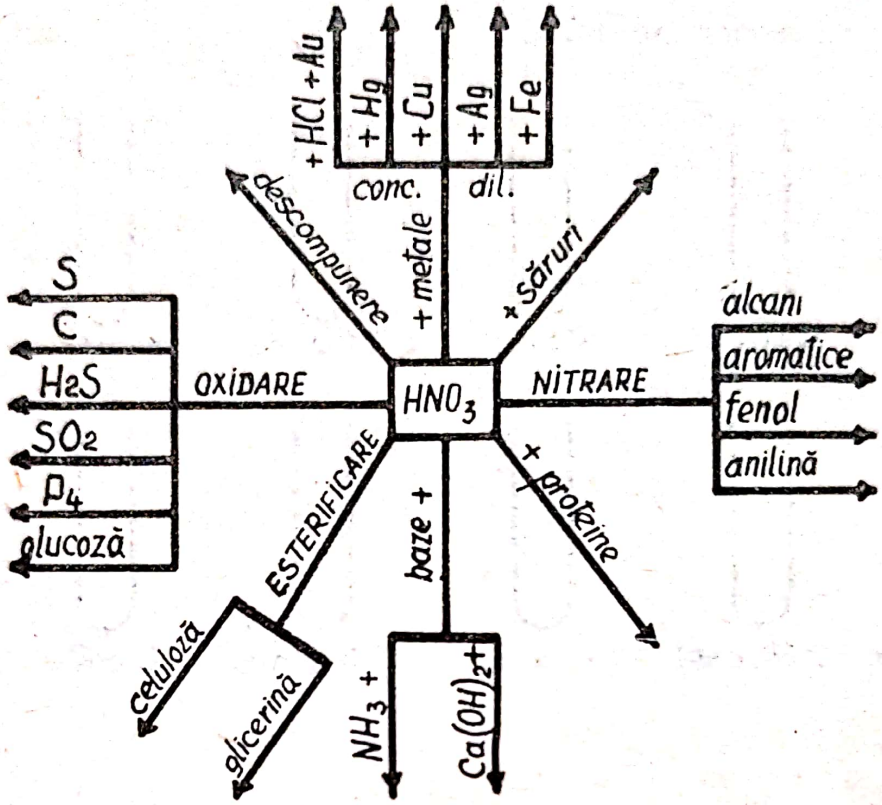
19.60. Se cere :

a. Identificați substanțele X_1, Y_1, Y_2 ;

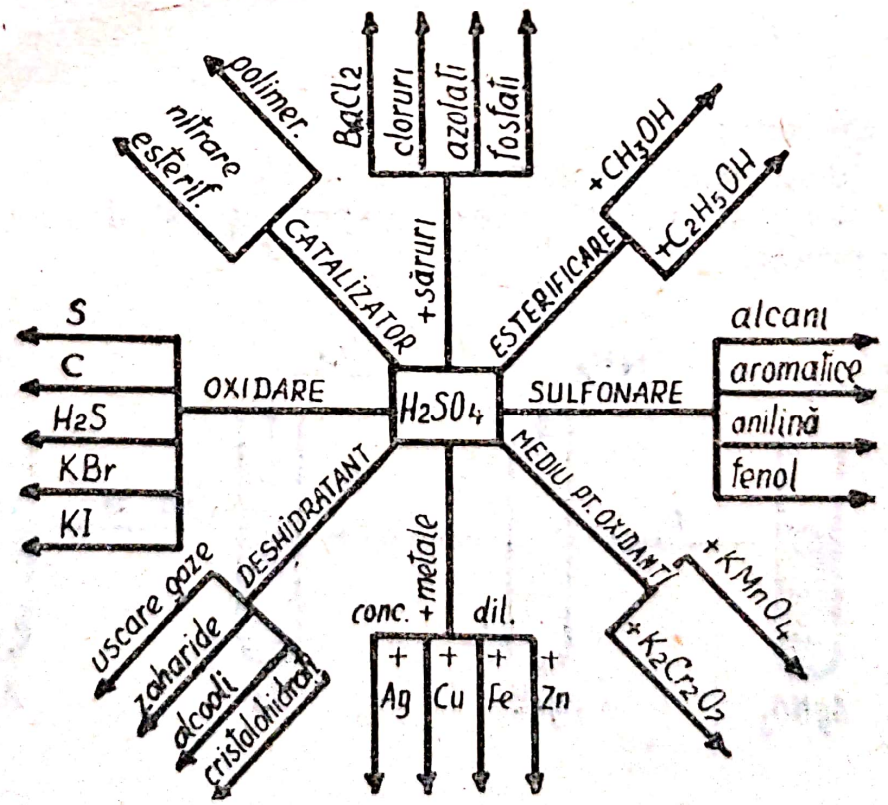
b. Realizați practic aceste experiențe și denumiți fiecare proces.



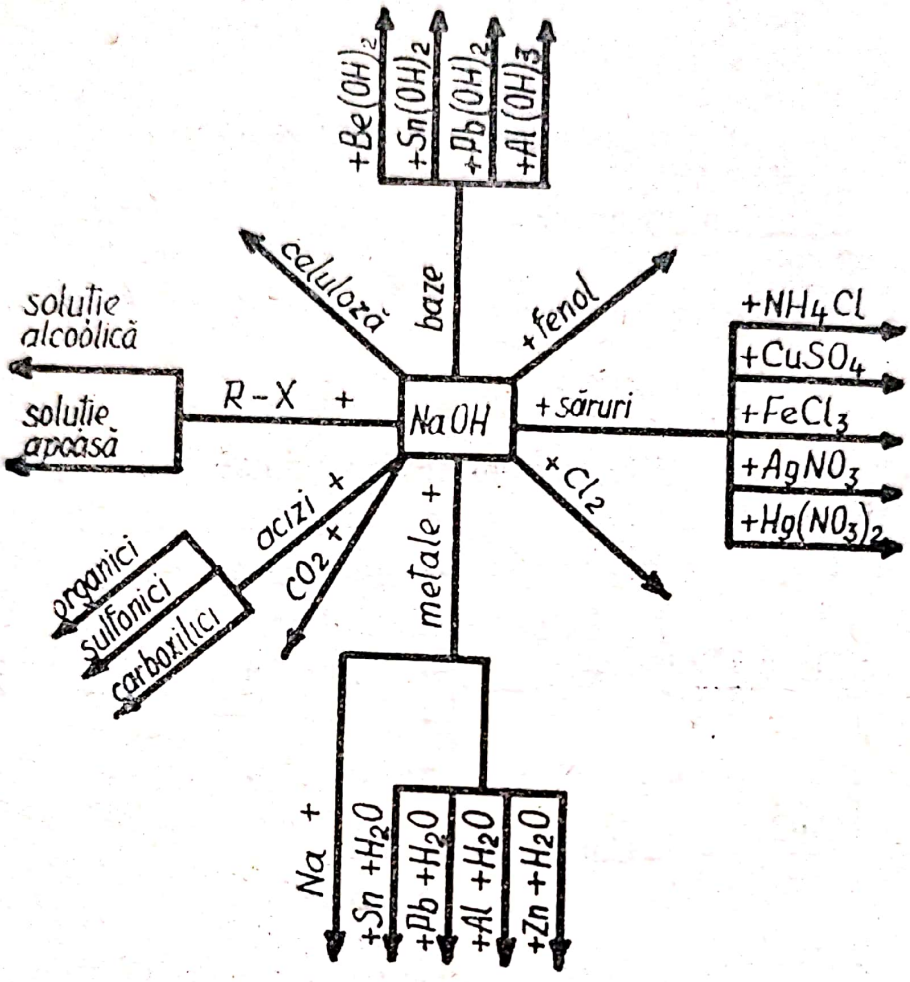
19.61. Reprezentați schimbările și produșii finali, prin ecuații și formule chimice, indicați, în schema de mai jos :



19.62. Scrieți ecuațiile transformărilor, cerute în schema de mai jos :



19.63. Verificaţi-vă cunoştinţele despre hidroxidul de sodiu, scriind ecuaţiile transformărilor din schemă :



19.64. Se dau amestecurile :

a. stanol + acid acetic ;
b. acid acetic + acetaldehidă ;
c. pentan + fenol ;
d. benzen + anilină.

Care sînt procedeele cele mai bune de separare ale acestor componenţi ? Scrieţi ecuaţiile reacţiilor care au loc.

19.65. 1. Scrieţi esterii glicerinei : a. cu acid oleic ; b. cu acid acid palmitic ; c. cu acid butiric. Care sînt numele esterilor rezultaţi.

2. O substanţă care are formula moleculară $C_4H_8O_2$ nu reacţionează cu Na, dar reacţionează cu NaOH şi dă sare de sodiu. Ce compus şi care este formula sa de structură ?
3. Cum explicaţi de ce monoalcoolul şi acidul monocarboxilic cu 6 atomi de carbon, nu se dizolvă în apă, pe cînd glucoza se dizolvă ?

Scanned with OKEN Scanner

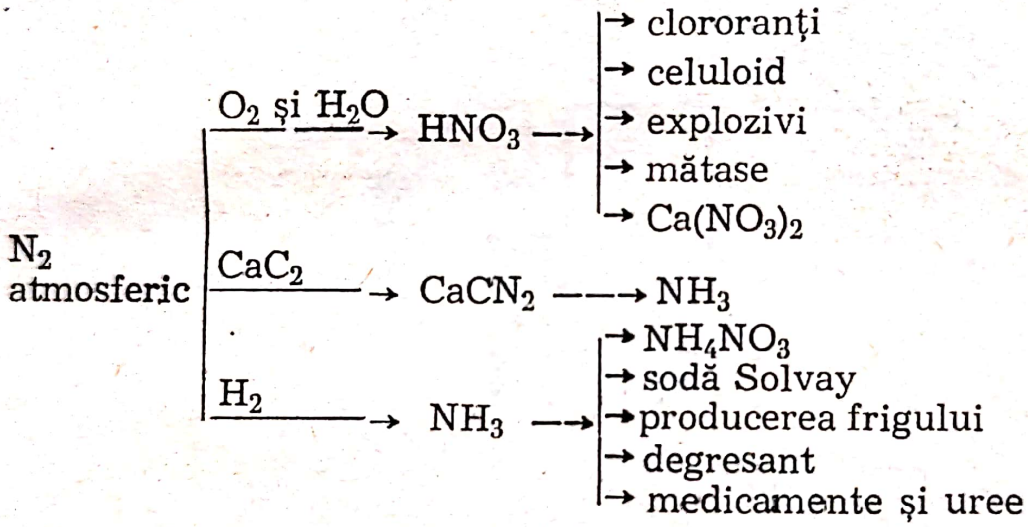
19.66. a. Cum se pot identifica flacoanele cu : 1. etanol ; 2. glicerină ; 3. fenol.

b. Cum se determină eprubetele care conțin :
1. hexan ;
2. benzen ;
3. stiren.

c. Identificați folosind numai 2 reactivi :
1. glicerină ;
2. aldehidă acetică ;
3. glucoză.

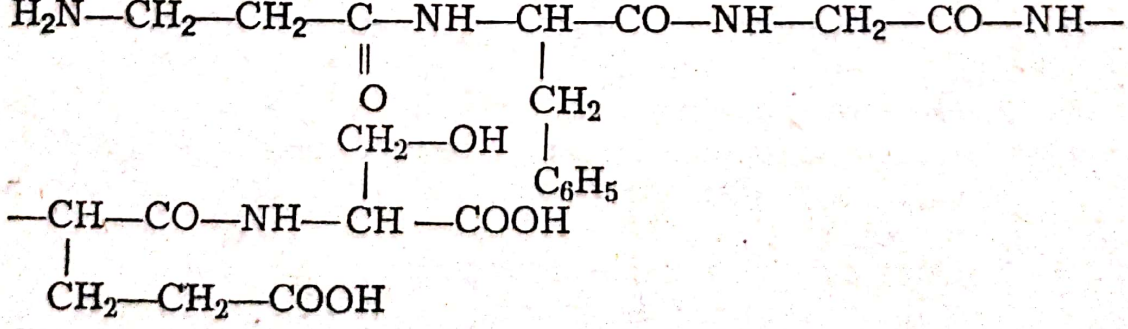
d. Identificați :
1. acidul formic ;
2. acidul acetic ;
3. acidul oxalic.

19.67. Scrițți ecuațiile următoarelor transformări, prevăzute în schema de mai jos :



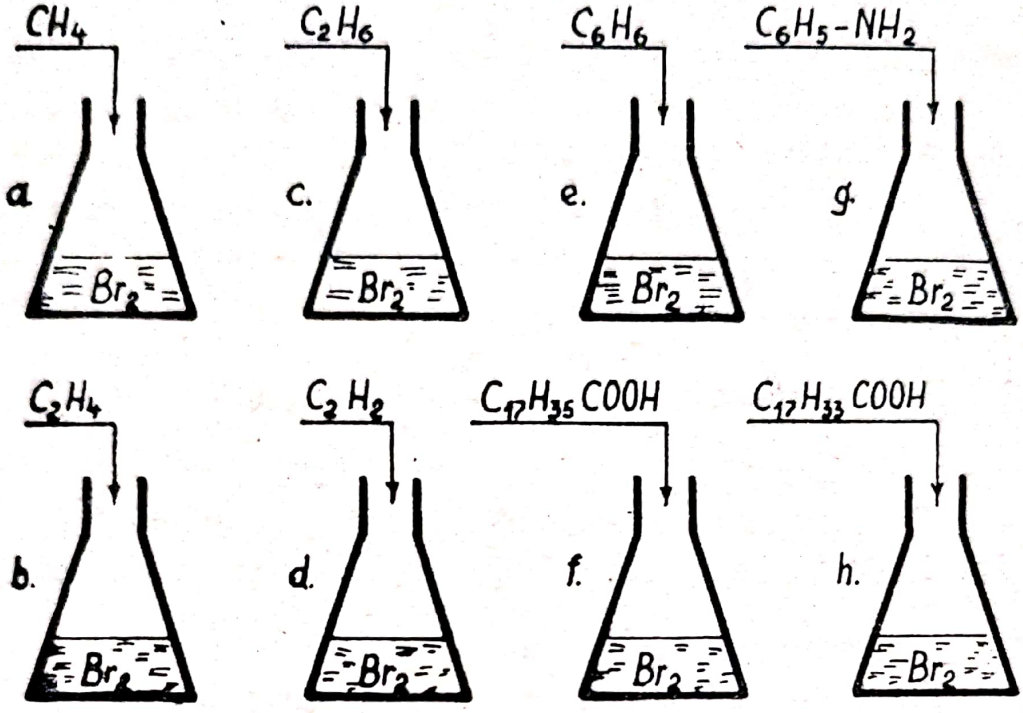
19.68. Ce rezultă din hidroliza compușilor :
a) grăsimi ; b) zaharide ; c) polizaharide ; d) tripeptide ; e) proteine.

19.69. Structura unui produs peptidic este :



Care sînt produșii ce se formează prin hidroliza sa ?

19.70. Reprezentați în desen colorat schimbările care au loc în situațiile prezentate mai jos :



Prezentați și ecuațiile reacțiilor care au loc în paharele în care apa de brom se decolorează.

19.71. Clorul obținut prin electroliza clorurii de sodiu în soluție este folosit la prepararea a 500 kg soluție 36,5% HCl.

a. Ce cantitate de clorură de vinil se obține ;
b. Ce cantitate de soluție 60% NaCl s-a folosit ;
c. Ce volum de soluție 5 N de hidroxid de sodiu se poate obține din NaOH rezultat ?

19.72. Folosind metanul și clorul să se prepare trifenilclormetanul prin metoda Friedel—Craftz. Să se scrie ecuațiile reacțiilor care au loc și să se calculeze cantitatea de soluție 1 n de acid clorhidric, care se poate prepara folosind acidul degajat în cursul reacțiilor. Clorul utilizat se obține din 500 g saramură de 35%.

19.73. Cu ce randament se petrece reacția de condensare benzoinică dacă de la 1,84 g toluen se ajunge la 0,954 g benzoină ?

19.74. S-a preparat esterul etilic au unui monoacid organic A. La analiza acestui ester din 0,66 g au rezultat 1,276 g CO_2 și 0,4833 g apă, densitatea vaporilor față de aer de 2,55.

a. Găsiți formula moleculară a esterului și a acidului ;

Scanned with OKEN Scanner

b. Care este formula generală moleculară a unui ester rezultat prin acțiunea unui acid omolog acidului găsit, cu un alcool primar, saturat ;

c. Unul din acești esteri au densitatea vaporilor față de aer egală cu 4,01 și reacționează cu NaOH și dă o sare care are masa moleculară de 96. Găsiți formula acidului, a alcoolului corespunzător și a esterului.

19.75. Se ard 5 cm^3 dintr-o hidrocarbură gazoasă cu 40 cm^3 de oxigen. Gazul rezultat răcit este de 27,5 cm^3, care după ce trece printr-o soluție de NaOH rămîne de 7,5 cm^3. Se cere formula și numele hidrocarburii.

19.76. Pentru dozarea a 20 cm^3 soluție a unui monoacid organic se folosesc 80 cm^3 dintr-o soluție de hidroxid de sodiu conținînd 0,25 moli/l.

a. Ce concentrație are soluția acidă exprimată în moli/l ;

b. Dacă 250 cm^3 din soluția acidă se neutralizează și reziduul obținut după evaporarea soluție cîntărește 20,5 g care este masa moleculară a acidului ? ;

c. Analiza a 0,200 g din acest acid pur a dat 0,293 g CO_2 și 0,120 g apă. Care este formula moleculară a acidului ?

19.77. La combustia unei cantități de 0,4 g dintr-o substanță organică s-au obținut următoarele rezultate : masa vasului cu H_2SO_4 a crescut cu 0,36 g, iar masa vasului cu potasă caustică s-a mărit cu 0,909 g. Știind că la dizolvarea unui gram din această substanță în 30 g acid acetic se produce o scădere a punctului de solidificare cu 2°,218 (Kc = 3,86 pentru acidul acetic) :

a. Care este formula moleculară a substnației analizate ;

b. Care sînt formulele posibile știind că atomii de carbon sînt legați prin legătură simplă ?

19.78. Diazotarea aminelor primare alifatice este o metodă de dozare a grupei aminelor. Volumul de azot cules în condiții normale este de 44,8 l pentru o cantitate de amină egală cu masa sa moleculară. Știind că azotul reprezintă 31,8% din compoziția aminei, să se găsească masa moleculară, formula structurală și concentrația alcoolului rezultat, dacă se lucrează cu o soluție de 75% $NaNO_2$ și 50% HCl.

19.79. Peroxidul de benzoil folosit ca inițiator în reacțiile de polimerizare se poate obține pornind de la toluen, clor și H_2O_2. Care sînt reacțiile care au loc ? Ce cantitate de perhidrol 30% va fi necesară în vederea preparării a 2,42 g peroxid de benzoil ?

Scanned with OKEN Scanner

19.80. Pentru dozarea funcţiunii aldehidice, se foloseşte apă oxigenată ca oxidant în prezenţa unei baze alcaline. Se lucrează cu 52,5 ml NaOH 1 n şi cu 1,87 g aldehidă. Pentru tratarea hidroxidului în exces s-au consumat 10 ml soluţie 1 n de HCl.

Care este masa moleculară, formula aldehidei, dacă aldehida provine de la o hidrocarbură saturată.

19.81. Două molecule de acetat de etil se pot condensa în prezenţa Na metalic, formînd esterul acetil acetic. Ce cantitate de ester se obţine dacă se foloseşte volumul de acetilenă din care s-a fabricat 530 kg de acrilonitril ? Dacă presupunem că din acelaşi volum de acetilenă s-au obţinut practic 320 kg ester acetic, cu ce randament s-a lucrat ?

19.82. Oximele se obţin prin condensarea hidroxilaminei cu combinaţiile carbonilice. Să se arate cum se poate ajunge folosind toluen, benzen, NH_2OH şi serie de substanţe anorganice la oxima benzofenonei. Oxima prin transpoziţie Bekmann dă benzanilidă (prezenţa de PCl_5). Ce altă cale poate fi urmată pentru a obţine benzanilidă ? Cîţi cm^3 de benzen cu $\rho = 0{,}9$ g/cm^3 sînt necesari pentru a obţine 1,97 g amină ? Cîţi moli de benzanilidă se formează ?

19.83. Dozarea grupei „OH" se realizează prin culegerea hidrogenului mobil cu ajutorul iodurii de metil magneziu. Ştiind că se culeg 44,8 l metan în condiţii normale dintr-o cantitate de alcool egală cu masa moleculară a sa de 90 g ; Să se afle formula alcoolului saturat şi să se scrie izomerii posibili în acest caz.

19.84. Etilbenzenul se poate obţine uşor prin reducerea acetofenonei cu zinc amalgamat în prezenţa acidului clorhidric. Să se arate alte două metode prin care se prepară etilbenzenul. În care caz consumul de benzen este mai mare ? De ce puritate este benzenul dacă folosind 8 g benzen se ajunge la 10,4 g stiren ?

19.85. Folosind toluen, pentaclocură de fosfor, benzen, bromură de fenilmagneziu să se prepare trifenil metanolul.

Ce compoziţie procentuală şi în greutate are acest alcool terţiar ? În ce raport în greutate trebuie să se găsească toluenul faţă de derivatul organomagnezian ca reacţia să aibă loc total. Dacă rezultă din reacţie 2,34 g trifenil metanol, folosindu-se aceeaşi cantitate de toluen, ca la preparraea a 1,84 g difenil metanol ce randament are reacţia ?

19.86. Bromura de sodiu obţinută în urma unei reacţii de degradare a unei amide formează cu $AgNO_3$ un precipitat care uscat şi cîntărit are 3,75 g.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă amida este saturată, ce formulă are, cunoscînd că se formează 0,62 g amină.

19.87. Acidul sulfuric deshidratează glucoza. Se folosesc 360 g glucoză care se deshidratează cu H_2SO_4. Ce concentrație are soluția finală de acid știind că se pornește de la 288 g soluție 75%. Dar în cazul deshidratării a 684 g zahăr ? În ce raport se află numărul de moli de acid față de numărul de moli de apă în ambele cazuri ?

19.88. Plecînd de la 100 g soluție 32% dintr-o substanță A, se obțin prin oxidare 30 g substanță B cu compoziția 40%C și 6,66%H.

a. Care sînt formulele substanțelor A și B ? ;
b. Ce volum de NH_3 se va consuma în reacția de condensare cu substanța B și în ce cantitate rezultă substanța C ?

19.89. O substanță are următoarea compoziție : 20% C ; 46,66%N; 6,66% H. Ce formulă empirică are ? Ce volum va ocupa CO_2 necesar obținerii a 6,7 tone din această substanță la : p = 50 at și t = 130°.

19.90. Ce cantitate de clorură de vinil se poate obține din 50 kg carbid cu 64% puritate ?

19.91. Pentru a transforma complet 22,5 g dintr-o amină secundară în sare de alchil amoniu se consumă 18,25 g HCl. Ce masă moleculară are amina ? Ce formulă și ce structură prezintă, dacă este o amină secundară simplă ?

19.92. Fenolul și acetona se fabrică prin descompunerea hidroperoxidului de izopropil benzen. Ce volum de aer este necesar pentru oxidarea izopropil benzenului pentru a obține 47 kg de fenol ? Ce cantitate de acetonă se obține ?

19.93. Fenolftaleina se poate obține prin condensarea fenolului cu anhidridă ftalică în prezența $ZnCl_2$.

1. Ce cantitate de fenol este necesară pentru a obține 159 g fenolftaleină ? ;
2. Ce cantitate de benzen se va consuma în scopul obținerii fenolului ?

19.94. Antrachinona necesară obținerii alizarinei se poate obține și prin adiția butadienei la p. benzochinonă.

1. Ce volum de butan este necesar pentru obținerea 416 kg de antrachinonă ;
2. Ce volum de hidrogen la 27°C se obține prin dehidrogenarea butanului ;
3. Care este cantitatea de alizarină rezultată ?

Scanned with OKEN Scanner

19.95. Ce volum de etenă la 27° și 760 mm Hg poate fi oxidată la glicol cu 10 ml sol. de $KMnO_4$ 0,1 m ?

19.96. Permanganatul de potasiu în mediu acid pune iodul în libertate din ioduri.

a. Ce cantitate de iod se formează dacă se folosesc pentru reacție 10 ml soluție $KMnO_4$ n/10 ;
b. Cîți litri de clor sînt necesari pentru a obține aceeași cantitate de iod ?

19.97. Acidul citric se poate prepara folosind acetona. Acetona se obține din cumen, iar clorul din clorură de natriu. Care sînt reacțiile chimice ce au loc. Din ce cantitate de saramură de 350 g/l se obține din clorul necesar, cunoscînd că acetona s-a consumat în cantitate de 116 g.

19.98. Melana se pote fabrica folosind etenă. Ce substanțe mai sînt necesare să se folosească pe parcurs. Care sînt ecuațiile reacțiilor în acest caz ? Ce concentrație procentuală are apa de clor în acid HCl știind că se obțin 106 kg acrilonitril și că se consumă 1000 kg soluție.

Cauciucul Buna N conține 25% acrilonitril. Cu ce cantitate de butadienă se va copolimeriza cantitatea dată de acrilonitril.

19.99. Pornind de la CH_4 se poate obține acid piruvic. Care sînt reacțiile și ce cantitate de AgCl se obține în una din fazele reacției dacă se folosesc 448 l CH_4.

Ce cantitate de soluție normală de HCl se obține prin hidroliza cantității de PCl_5 ce se folosește la obținerea clorurii acide. În ce raport se găsesc cantitățile celor doi acizi. Care este hidroxiacidul care rezultă prin hidrogenarea acestui cetoacid. Care este produsul rezultat la esterificarea intermoleculară a acestuia din urmă ?

19.100. Folosind toluenul, acizii minerali ai azotului și NaCN să se obțină 16,6 kg acid tereftalic. Acidul tereftalic se folosește la fabricarea tergalului. Se cere :

a. Să se scrie ecuația reacțiilor chimcie ;
b. Din ce cantitate de heptan s-ar putea obține toluenul prin reformare catalitică ;
c. Ce cantitate de p. xilen s-ar fi consumat pentru prepararea aceleiași cantități de acid tereftalic ;
d. Cantitatea de dician se poate obține din NaCN folosită inițial :

Scanned with OKEN Scanner

19.101. Să se arate mersul reacțiilor în care se folosesc ca materii prime CH_4 și NH_3 pentru fabricarea anhidridei succinice. Ce concentrație finală are soluția de H_2SO_4 folosit la deshidratarea a 11,8 g acid succinic, dacă s-a lucrat cu 10 cm^3 soluție 8 m cu $\rho = 1{,}84$ g/m^3.

19.102. Metan în amestec cu vapori de apă (raport molar 1:2) se trece peste un catalizator de nichel la 850°, obținîndu-se astfel un amestec de oxid de carbon, apă și hidrogen. Acest amestec este trecut apoi peste un catalizator de fier pentru convertirea oxidului de carbon în bioxid de carbon. Se cere : a. Care vor fi volumele gazelor rezultate dintr-un metru cub de metan (condiții normale) ; a_1 la ieșirea din primul reactor (850°), a_2 la ieșirea din cel de al doilea reactor (450) ; b. Ce cantitate de amoniac se poate obține din hidrogenul rezultat la punctul precedent ; c. Ce cantitate de hidroxid de sodiu va fi necesară pentru obținerea ca subprodus a carbonatului de sodiu în condițiile menționate mai sus ? ; d. Ce cantitate de benzen poate fi hidrogenată cu hidrogenul obținut ?

(Admitere Instit. Politehnic București)

19.103. Un amestec de 22,4 m^3 gaz de apă (un mol de CO și un mol de H_2) este convertit în gaz de sinteză (compoziție $CO + 2H_2$) cu ajutorul vaporilor de apă. Se cere :

a. Să se deducă o relație generală care să arate cu ce cantitate de apă (în moli) trebuie amestecat gazul de apă pentru ca să rezulte în final un raport între oxid de carbon și hidrogen de 1 : n (raport molar) ?

b. Care va fi în datele problemei cantitatea de apă (moli și kg) necesară să transforme gazul de apă în gaz sinteză ;

c. Gazul conține după convertire și CO_2. Ce metode de îndepărtare a bioxidului de carbon din amestecul de gaze cunoașteți ? Care va fi soluția acceptabilă din punct de vedere tehnic ?

d. Ce cantitate de metanol se poate obține teoretic din gazul de sinteză rezultat din datele problemei ?

e. Sugerați aceste utilizări ale gazului de apă.

(Admitere Instit. Politehnic București)

19.104. 40 m^3 de amoniac se supun oxidării după reacția $NH_3 + 2O_2 = HNO_3 + H_2O$. Acidul azotic rezultat servește pentru obținerea nitrobenzenului. Se cere :

a. Scrierea ecuațiilor chimice ; b. Cîte kg de acid azotic rezultă ; c. Cîți litri de benzen sînt necesar $\rho = 0{,}9$/kg]

Scanned with OKEN Scanner

dacă reacția este totală ? d. Cîtă anilină se poate obține din $C_6H_5 — NO_2$ rezultată.

(Examen de admitere, Galați 1970)

19.105. 1. Ce deosebire faceți între amestecuri și combinație ?
2. Care dintre ecuațiile de mai jos sînt greșite. Explicați :

a. $Al_2O_3 + 2Fe \longrightarrow 2Al + Fe_2O_3$
b. $2HCl + Na_2SO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + 2NaCl$
c. $NH_3 + H_2O + NaCl \longrightarrow NH_4Cl + NaOH$
d. $NaCl + H_2O \longrightarrow NaOH + HCl$

3. Ce valență are metalul în combinațiile de mai jos. Explicați : a. Carbura de aluminiu ; b. acid cromic ; c. bicromatul de amoniu ; d. acid permanganatic ; e. fosfat tricalcic.

(Examen admitere București 1971)

19.106. Ce substanță se obține prin arderea fosforului într-un exces de clor ; Care este concentrația procentuală (în cei doi acizi) a soluției obținute prin hidroliza a 10,125 g din această substanță știind că s-au adăugat 185,575 g apă.

Subiect teoretic :

1. Acidul azotic și sărurile lui ;
2. Proprietățile chimice ale aldehidelor și cetonelor ;
   — Aluminiul și sărurile lui ;
   — Nitroderivați ; metode de obținere, proprietăți, utilizări.

(Examen admitere București 1971)

19.107. a. Care din ecuațiile de mai jos sînt greșite : Explicați.

1. $CaCO_3 + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + CO_2$
2. $Ag + HCl \longrightarrow AgCl + H_2$
3. $Cu + H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + H_2$
4. $Cu_2S + O_2 \longrightarrow 2Cu + SO_3$

b. Reprezentați prin ecuații chimice cîte 3 metode de interes practic de obținere de : 1. săruri ; 2. acizi metalici.

c. Cum se calculează echivalentul chimic al elementelor și claselor de combinații. Exemple.

(Examen admitere București 1971)

19.108. Se obțin cîte 5 kmoli de amoniac prin următoarele metode : a. prin acțiunea $Ca(OH)_2$ asupra țipirigului cu 10% impu-

rităţi ; b. din cianamidă de calciu cu apă ; c. prin sinteza elementelor. Se cere :

1. Scrierea ecuaţiilor chimice ;
2. Cantitatea de soluţie 1% $Ca(OH)_2$ şi de ţipirig consumată ;
3. Cantitatea de calcar cu 20% impurităţi şi de cărbune cu 20% steril necesară fabricării ciamidei ;
4. Cantitatea de clorură de sodiu 20% este necesară pentru obţinerea hidrogenului necesar fabricării amoniacului ;
5. Scrierea ecuaţiilor de obţinere a acidului azotic din amoniac şi cantitatea de acid ce se poate obţine din amoniacul total.

(Examen admitere Bucureşti 1971)

19.109. Un acid carboxilic cu masa moleculară 116 conţine 41,29% C şi 3,45% H. Se cere :

1. Formula acidului ;
2. Numărul de grupe carboxil dacă un mol de acid este neutralizat de 0,4 l NaOH 5 m ;
3. Formula structurală a acidului şi a izomerilor lui ;
4. Cantitatea soluţiei 8% de brom care reacţionează cu 1 mol de acid ;
5. Formula substanţei care rezultă prin deshidratarea uneia din izomerii acidului.

(Facultatea de Chimie Ind. subingineri, 1971)

19.109. Un acid carboxilic cu masa moleculară 116 conţine

dari ?

2. Cu ce prilej aţi întîlnit în chimia organică unele aplicaţii ale compuşilor organo-magnezieni ?
3. Scrieţi izomerii substanţelor organice cu formulele $C_6H_{14}O$ şi $C_6H_{12}O$ şi indicaţi în care caz sînt mai mulţi izomeri ?
4. Explicaţi conform teoriilor moderne comportarea diferenţiată a fenolilor faţă de alcooli ;
5. Explicaţi prin exemplificare deosebirea dintre desfăşurarea reacţiilor înlănţuite şi cele ionice întîlnite la compuşii organici ;
6. Indicaţi metoda obţinerii cauciucului sintetic în ţara noastră (materie primă) ;
7. Ce este cracarea şi importanţa practică : cracare termică, cracare catalitică ; importanţa în industria petroliferă ;
8. Mecanismul şi aplicaţiile căilor de aromatizare a ţiţeiului ;

Scanned with OKEN Scanner

9. Metodele folosite la achilarea nucleului aromatic ;
10. Ce compuși rezultă din bromurarea toluenului, o. m. xilenului și fenolului.

(Concurs 1968)

19.111. 1. Care este mecanismul reacției înlănțuite a clorurării CH_4. Descrieți cele 3 faze ilustrîndu-se prin reacțiile respective ;
2. Cum se face clorurarea fenolului în prezența $FeCl_3$ drept catalizator. Care sînt produșii intermediari rezultați în urma acțiunii catalizatorului $FeCl_3$ asupra clorului ;
3. Ilustrați prin reacții chimice proprietatea de aciditate a alcoolilor și fenolilor. Care sînt reacțiile care demonstrează gradul diferențiat de aciditate al alcoolilor și fenolilor cu același număr de grupe „OH" ;
4. Cum se pot identifica alcoolii primari, secundari și terțiari ;
5. Ce rezultă la esterificarea glicerinei cu un amestec de HNO_3 și H_2SO_4 ;
6. Descrieți obținerea fenolului din izopropil benzen ;
7. Comparați reacțiile de substituție (halogenare, sulfonare, nitrare) la benzen și fenol ;
8. Ce sînt fenoxizii ; cum se obțin ; care sînt proprietățile lor și care este însemnătatea lor ? ;
9. Ce este sextetul aromatic și cum se reflectă prezența lui în proprietățile substanțelor care îl conțin ? ;
10. Ce este cracarea ; de cîte feluri este ; care este mecanismul ei și ce importanță practică are ? Exemplificați prin reacții ;
11. Explicați mecanismul reacției de polimerizare a izobutenei în prezența unui catalizator acid.

(Concurs 1969)

19.112. Subiect teoretic : Macromoleculare obținute din substanțele organice studiate : aldehide, cetone, esteri, amide și nitrili.

Problemă :

Metoda de obținere a acidului succinic folosește ca materie primă etenă. Știind că se folosesc 2 volume molare de etilenă se cere :

a. Să se scrie reacțiile de obținere toate fazele ;
b. Să se calculeze cantitatea de apă de brom 3,2% ce este necesară uneia din fazele de transformare a etenei în acid succinic.

Scanned with OKEN Scanner

c. Ce cantitate de apă este necesară saponificării unuia dintre produșii intermediari obținuți în cursul reacțiilor la care se referă metoda de mai sus.

(Concurs de chimie, 1969 faza locală,

19.113. Proprietățile determinate de grupările funcționale „-OH", $-NH_2$, -COOH în funcțiunile organice mixte studiate.

Problemă :

Din fenol în urma unei serii de reacții chimice se obține aspirină.

1. Se cere scrierea tuturor ecuațiilor chimice ale tuturor fazelor de obținere a aspirinei indicîndu-se denumirea tuturor substanțelor intermediare ;
2. Ce cantitate de soluție molară de H_2SO_4 este necesară uneia din fazele de reacție știind că se folosesc 10 kmoli fenol ;
3. Ce cantitate de produs secundar rezultă din ultima fază de reacție și cîtă soluție de concentrație 0,5 m se poate realiza din aceasta.

19.114. Proprietățile chimice determinate de grupa funcțională „—COOH" în funcțiunile organice simple și mixte studiate.

Problemă :

O substanță plastică polimetilacrilatul de metil se poate obține prin polimerizarea a n molecule de monomer. Știind că monomerul respectiv se obține plecînd de la acetonă se cere :

1. Scrierea reacțiilor ;
2. Cantitatea de alcool necesară esterificării ;
3. Știind că acetona se poate obține din alcool izopropilic să se calculeze cantitatea de bicromat de potasiu necesar reacției de oxidare. Calculele se vor efectua urmărind să se obțină 100 kg monomer, pierderile din reacția totală fiind 10%.

(Concurs chimie, 1969, fază finală)

19.115. Să se discute următoarele sisteme redox :

1. $HClO + Br_2 + H_2O \longrightarrow$
   $H_2SO_3 + HClO_3 \longrightarrow$
   $S + HNO_3 \longrightarrow$
   $H_2S + HNO_3 \longrightarrow$
2. Ce concentrație procentuală în acid fosforic și acid clorhidric are soluția rezultată prin dizolvarea 0,34 g pentaclorură de fosfor în 200 g apă.

Scanned with OKEN Scanner

3. Problemă :
Acidul fosforic se fabrică industrial prin tratarea cu acidul sulfuric a fosfatului tricalcic provenit din fosforita sau din oase calcinate.

a. Să se calculeze cîți moli de acid fosforic se pot obține dacă intră în reacție acidul sulfuric, provenit din prăjirea a 8 kmoli de pirită ;
b. Să se explice procesul redox, care are loc la prăjirea piritei ;
c. Știind că acidul fosforic obținut la pct. a. este utilizat la obținerea fosfatului monoacid de calciu, să se indice care este materia pirmă utilizată la obținerea reactivului necesar în neutralizare și în ce cantitate de kmoli intră în reacție această materie primă ;
d. Ce cantitate de fosfor alb în kmoli s-ar putea prepara din fosfatul tricalcic intrat în reacție la pct. a ;
e. Să se supună fosforul elementar obținut la pct. d, acțiunii acidului azotic în mediul apos.

Să se discute procesul redox, apoi să se calculeze cîți litri de acid azotic pur sînt necesari în reacție.

(Concurs de chimie 1970)

19.116. Arzînd 7,8 g dintr-o hidrocarbură A cu $\rho = 1{,}16$ g/l se obține 5,4 g apă. 6 kmoli din A se polimerizează ciclic și se obține o substanță B. Jumătate din cantitatea de substanță B se tratează cu O_3 și apoi se hidrolizează obținîndu-se substanța C. Din cealaltă jumătate din cantitatea B se obține omologul superior al acestuia care se diclorurează la lumină și apoi se hidrolizează în mediul bazic obținîndu-se substanța D. Alți 6 kmoli din substanța A adiționează apă în prezența H_2SO_4 și a $HgSO_4$ și se obține E, care se oxidează ; produsul reacției în continuare cu o altă cantitate de substanță A acționează un monomer utilizat în industria polimerilor sintetici. Dacă substanța E obținută mai sus s-ar hidrogena catalitic s-ar obține o substanță F, care la cald în prezența H_2SO_4 ar da o substanță G utilizată ca solvent în medicină. Alți 4 kmoli din substanța A sînt hidrogenați catalitic și produsul H obținut adiționează H_2SO_4 și HOCl. Se cere :

1. Formula substanței A ;
2. Cantitatea de substanță B ;
3. Cantitatea de substanță C ;
4. Cantitatea de substanță D cu $\eta = 80\%$;
5. Din ce alcan și cum s-ar putea obține direct omologul superior al substanței B ;

Scanned with OKEN Scanner

6. Cîți kmoli din E se obțin și care este monomerul amintit mai sus ;
7. Cîți kmoli de substanță G se obține ;
8. Cîți litri de H_2SO_4 70% cu $\rho = 1{,}6$ sînt necesari ;
9. Cîți kmoli de HOCl sînt necesari.

(Concurs 1970)

19.117. Subiect teoretic. Esterii naturali și sintetici studiați în chimia organică.

Problemă :

Cantități de cîte 10 kmoli naftenă cu masa moleculară 84 se supun următoarelor transformări :

a. Reformare catalitică și se obține un produs A care este folosit la prepararea unui acid monocarboxilic trecînd prin etape intermediare de nitroderivat, amină, nitril ;
b. Oxidare 100° și presiune de cîteva atmosfere obținîndu-se un acid dicarboxilic C.

Se cere :

1. Să se indice ce substanță este A și să se calculeze ce volum se obține dacă $\rho = 0{,}9$ g/cm^3 ;
2. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice de transformare a substanței A în produsul B ;
3. Să se calculeze cantitatea de substanță C obținută dacă transformarea este de 90%.
4. Să se indice și altă metodă de obținere a acidului dicarboxilic C, ce se va folosi un intermediar comun atît pentru acidul C cît și pentru partenerul său de reacție pentru obținerea fibrelor sintetice.

(Concurs de chimie 1970, fază județ)

19.118. Cîte tripeptile conținînd glicol și alamină pot exista ? Scrieți structurile lor.

2. Utilizînd toluen, să se obțină : a) acid fenil-acetic ; b) cei 3 izomeri ai acidului aminobenzoic ;
3. Să se propună o metodă de a obține rășini de uree utilizînd ca materie primă metanul, iar ca substanțe auxiliare aerul și apa ;
4. Adiționînd C_6H_6 la propenă se obține un produs izoalchilat care poate fi prelucrat în două direcții diferite ; a) dehidrogenare — obținîndu-se un produs A ; b) Autooxidare urmată de schimbare în prezența H_2SO_4, obținîndu-se produsele B și C. Să se propună pentru fiecare din substanțele A, B, C cîte o utilizare în fabricarea unor produși macromoleculari. Cunoscînd că B este un compus hidroxilic, să se facă dizolvarea lui în NaOH,

Scanned with OKEN Scanner

carbonatarea produsului obținut la 125°C și 6 at și apoi acidularea lui cu un acid tare. Se obține astfel o substanță D pentru care se cere indicarea unor întrebuințări în industria farmaceutică.

5. Într-o eprubetă se introduc cîțiva ml dintr-un acid monocarboxilic A și se încălzește slab în prezența H_2SO_4. Se observă degajarea unui gaz care poate fi aprins și arde cu flacără albastră. În altă eprubetă se iau cîteva cristale din singurul acid dicarboxilic B cu proprietăți de reducător. Se adaugă H_2SO_4 concentrat și se încălzește pînă se observă degajare de gaz. Acesta aprins, arde cu o flacără albastră mai palidă decît în cazul anterior. Să se indice denumirea acizilor A și B și să se explice culoarea flacării.
6. Legătura de hidrogen și influența acesteia asupra proprietăților substanțelor organice studiate.

(Concurs final 1970)

19.119. Pentru fabricarea C_2H_2 s-a folosit piatra de var $CaCO_3$ de puritate 75%. Trecînd prin 4,06 l apă de brom 3% (ρ =1,01 g/cm^3 din C_2H_2 obținută, apa de brom se decolorează. O altă cantitate de C_2H_2 egală cu 33,3% din cantitatea rămasă după primul proces este utilizată în obținerea clorurii de vinil. Cantitatea de C_2H_2 rămasă după cel de al doilea proces chimic este trecută printr-o soluție amoniacală de azotat de Ag. Se cere :

1. Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc indicîndu-se totodată și denumirea substanțelor nou formate ;
2. Cantitatea de substanță ce se formează la trecerea C_2H_2 prin apa de brom ;
3. Cantitatea de clorură de vinil obținută ;
4. Cantitatea de substanță formată la trecerea C_2H_2 prin soluție amoniacală de $AgNO_3$.
5. Cantitatea de piatră de var folosită ;
6. Ce volum de CH_4 s-ar fi folosit pentru obținerea aceleiași cantități de C_2H_2, randamentul fiind de 90%.

C=12 ; H=1 ; O=16 ; Cl=35,5 ; Br=80 ; Ca=40 ; Ag = 108.

(Concurs 1970)

19.120. Subiect teoretic : Proprietatea de oxidare la hidrocarburile studiate.

Problemă : Prin distilarea fracționată a gudronului rezultat la Uzinele Cocsochimice, rezultă benzen. O cantitate de 8,67 l benzen ρ = 0,9 g/cm^3 se transformă industrial, prin reacția Friedel-Craftz, într-un omolog al său monoalchilat A cu formula brută C_8H_{10} care

Scanned with OKEN Scanner

este folosit la obținerea unui monomer B, folosit la fabricarea unor polimeri sintetici.

Presupunînd că procesele chimice au loc fără pierderi, se cere :

1. Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice la care se referă textul.

O cantitate de benzen egală cu prima intră în reacție cu CH_3Cl care în prezența $AlCl_3$, se transformă într-un omolog C monoalchilat al benzenului, dar cu formula brută C_7H_8, care la oxidare dă un acid monocarboxilic D.

2. Să se indice : a. formula structurală și denumirea derivatului monoachilat A ; b. toate metodele cunoscute pentru transformarea C_6H_6 în acest omolog A ; ecuațiile reacțiilor chimice ; c. care este cantitatea de substanță utilizată industrial, pentru transformarea C_6H_6 în produsul A ; d. Mecanismul reacției de la pct. 2 (c) ; e. să se indice numele monomerului B și denumirea polimerului corespunzător și să se scrie ecuația reacției de polimerizare.
3. Cantitatea de omolog monoalchilat C ; b. Denumirea acidului monocarboxilic D ; c. Știind că produsul C dă prin nitrare totală un produs F să se indice denumirea acestuia, să se calculeze cantitatea de soluție de conc 63% de HNO_3, folosită în procesul nitrării.

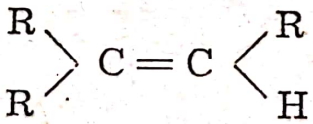
A = 1 ; Ac = 12 ; An = 14.

(Concurs 1970, Liceu de specialitate)

19.121. a. Explicați și exemplificați consecințele determinate de structură electronică a atomilor elementelor din grupa I principală și grupa I secundară.

b. Scrieți și denumiți toți izomerii posibili ai substanței cu formula moleculară C_6H_{10}.

c. Se dă următoarea schemă :



și se cere să se determine formulele chimice ale produșilor macromoleculari și explicați structura acestora.

Problemă : Se dau următoarele ecuații :

$$3 \text{ etil pentan} \xrightarrow{\text{cracare}} a + b$$
$$a + c \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH$$
$$b + e \longrightarrow C_5H_{11}NO_2 + c$$

Scanned with OKEN Scanner

$$a + (O) + c \longrightarrow f$$

$$a + O_3 + c \longrightarrow 2g + H_2O_2$$

$$h + O_3 + c \longrightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}} = O + g + H_2O_2$$

$$nh \longrightarrow (h)n$$

Se cere :

— să se identifice substanțele a, b, c, și să se stabilească ecuațiile chimice de mai sus ; să se indice ce tip de reacție chimică este fiecare :

II. La arderea unei alchene A care prezintă izomerie geometrică s-au obținut 8,8 g CO_2 și 3,6 g H_2O. Alchena A prin dehidrogenare catalitică conduce la o substanță B care prin reacție cu clorul formează un derivat halogenat. Se cere :

a. Să se determine denumirea, formula brută și structurală a alchenei A, știind că are masa moleculară 56 ; b. Să se stabilească denumirea și să se explice structura substanței B ; c. Să se identifice și să se numească derivatul halogenat saturat ce se obține ; d. Să se calculeze ce volum de clor de puritate 98% a fost necesar.

(Concurs chimie, Faza locală, 1971)

19.122. Un derivat A al benzenului cu formula brută C_7H_8 se clorurează la lumină dînd un produs diclorurat B. Prin hidroliza compusului B se obține aldehida C. Aldehida C se utilizează după cum urmează :

20% din ea se hidrogenează în prezența cat. de aici se trece într-un alcool. Restul se tratează cu soluția Tollens.

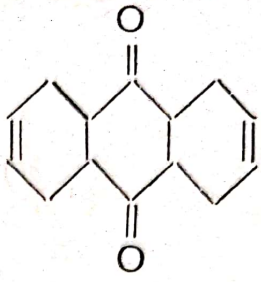
1. Să se scrie ecuațiile reacțiilor și să se denumească substanțele A, B, C.
2. Să se afle cantitatea de aldehidă care se obține, dacă se pleacă de la 46 g substanță A și dacă randamentul de obținere este de 80% ;
3. Dacă alcoolul obținut se dizolvă în 25,92 g H_2O ce concentrație are soluția obținută ;
4. Volumul de soluție $AgNO_3$ 2n necesare pentru prepararea cantității de soluție Tollens utilizată.

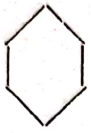
19.123. Prin ce lanț de reacții se pot trece ;

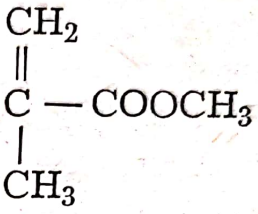
a. De la C_6H_6 la $C_6H_5 - COOH$.

b. De la $H_2C = CH_2$ la $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$

Scanned with OKEN Scanner

c. De la la 

d. de la  la

e. de la $C_6H_{12}O_6$ la 

II. Se tratează d — glucoză cu apă de brom în prezența Na_2CO_3 și separat d — fructoză cu aceleași substanțe. Explicați procesele care au loc.

III. Care este acidul substituit obținut plecînd de la cloral, a cărui aciditate este comparabilă cu cea a acizilor minerali ? Cum explicați aciditatea acestei substanțe ? Comparați aciditatea acizilor clor substituiți cu aciditatea acizilor fluorosubstituiți.

IV. O substanță A : C_3H_6O reacționează cu $SOCl_2$ pentru a da B : C_3H_5Cl, care prin hidroliză reface pe A. A poate fi redus în substanța C : C_3H_8O, care se poate oxida în D : C_3H_6O și F = $C_3H_6O_2$. Cu brom substanța A dă : F : $C_3H_6OBr_2$ și prin oxidare menajată poate trece în G. G : C_3H_4O și H : $C_3H_4O_2$.

Știind că A prin oxidare moderată în prezența $KMnO_4$ poate da HCOOH și $\begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix}$ să se determine formulele structurale și denumirile substanțelor A, B, C, D, E, F, G și H.

V. Pentru ce nu se poate forma un acetat plecînd de la un mol glucoză și 2 moli metanol. Analizînd structura glucozei explicați consecințele acestei imposibilități.

(Concurs de chimie 1971, fază finală)

19.124. 1. Reacția de condensare la aldehide și cetone ;
2. Caracterul reducător al aldehidelor ;
3. Prepararea aldehidelor și cetonelor ;
4. Mezomeria la acizi.

Scanned with OKEN Scanner

Problemă : O hidrocarbură cu compoziția procentuală C : 92,31% și H = 7,69% și masa moleculară 26 se supune reacției de adiție a apei, în urma căreia rezultă substanța A ; jumătate din substanța A se hidrogenează catalitic obținîndu-se substanța B. Cealaltă jumătate se supune reacției de adiție a bromurii de metilmagneziu urmată de hidroliză substanței obținute notîndu-se C. Substanța C se oxidează cu $K_2Cr_2O_7$ în soluție acidă rezultînd substanța D.

a. Să se scrie această reacție chimică specificînd cînd, în care loc și denumirile tuturor substanțelor ; c. Să se calculeze numărul de moli de substanță D dacă s-au luat în lucrul 10 kg moli de hidrocarbură ; c. Să se calculeze volumul de propenă necesar pentru obținerea aceleași cantități de substanță C.

(Concurs chimie 1972, fază locală)

19.125. 1. Să se discute reacția chimică care are loc la dizolvarea în apă a sulfurii de sodiu. Să se explice acțiunea soluției asupra unor indicatori.

2. Să se arate ce structură electronică prezintă, hipoazotita, acidul azotic și tetraoxidul de azot ;

3. Ce substanțe se obțin în urma acțiunii unui hidroxid alcalin în soluție apoasă asupra fosforului alb ? Care sînt proprietățile substanțelor gazoase care rezultă ?

4. Ce este un catalizator ? Exemple de reacții chimice cu importanță industrială care au loc sub influența unor catalizatori.

5. Care sînt substanțele din amestecul gazos rezultat la arderea piritei, ce trebuie îndepărtate, în cazul obținerii acidului sulfuric prin metoda de contact ? Care este cauza necesității îndepărtării acestora ?

6. Indicați ce materii prime se folosesc în industria compușilor neorganici ai azotului. Ce produse importante se fabrică în cadrul acestei industrii și în care centre industriale din țara noastră.

7. Să se explice de ce 1 000 kg sulfat amoniu se pot înlocui cu 455 kg uree, în utilizarea acestor produse în calitate de îngrășăminte azotoase.

8. Ce este alotropia ? Care din elementele studiate pînă în prezent manifestă acest fenomen ? Să se explice cauzele alotropiei. Răspundeți la următoarele întrebări :

I. 1. Ce particule se găsesc în soluția obținută în urma barbotării bioxidului de sulf în apă P

2. Cu ce acid tare se acidulează soluția de $KMnO_4$ și de ce nu se folosesc alți acizi puternici ?

3. Indicați mai multe metode prin care se poate pune în evidență degajarea SO_2 dintr-o reacție.

Scanned with OKEN Scanner

Scrieți reacțiile acestor metode.

II. Calculați volumul amestecului detonant produs în urma electrolizei apei acidulate, știind că s-a folosit un curent de 5 A timp de 30'. Gazul detonant a fost cules la temperatura de 20°C și presiunea atmosferică de 763,4 mm Hg, a cărei tensiune maximă de vapori este la temperatura experienței 17,4 mm Hg.

III. Prezentați structurile moleculei de azot și ale tuturor compușilor azotului. Explicați și exemplificați proprietățile acestei structuri.

1. Dați exemple de substanțe care dizolvate în apă dau soluție cu caracter acid și respectiv soluții cu caracter bazic.

2. Proprietățile caracteristice ale acidului sulfuric.

3. Structura oxizilor de sulf și consecințele acestei structuri.

4. Bioxidul de sulf poate avea rol de reducător cît și oxidant. Astfel el poate reacționa cu următoarele substanțe :

$$CuCl_2,\ HNO_3,\ H_2S,\ K_2Cr_2O_7,\ H_2.$$

Să se scrie ecuațiile și să se discute fenomenele redox.

(Concurs de chimie 1972)

19.126. Se amestecă două soluții de acid sulfuric, una de concentrație 80%, cealaltă de concentrație 10%. Se cere :

a. Raportul în care trebuie amestecate cele două soluții pentru a obține o soluție cu concentrație 20%.

b. Cantitatea de soluție 80% și 10% de acid sulfuric care trebuie amestecată pentru a obține 700 g soluție de acid sulfuric de concentrație 20%.

c. Știind că densitatea soluției 20% este 1,14 g/ml să se determine concentrația molară, normală și molalitatea soluției obținute.

d. Să se determine volumul gazului degajat în condiții normale ce se degajă prin acțiunea soluției de acid sulfuric asupra aluminiului, densitatea și densitatea relativă a acestui gaz.

(Concurs 1972)

19.127. 1. Cum se poate determina poziția dublei legături din molecula acidului oleic ?

2. Cum se poate prepara paraaminobenzonatul de etil din paranitrotoluen ?

3. Prin piroliza unui volum de 448 m^3 propan se obțin 851,2 m^3 de gaze cu următoarea compoziție : CH_4 21,05% ; C_2H_4 21,05% ; propenă 26,32% ; H_2 26,32% și propan 5,26%. Să se calculeze :

a. Conversia totală, care este egală cu raportul dintre numărul de moli de substanță transformată și numărul de moli de substanță intrată în reacție ;

b. Cantitatea de metacrilat de metil care se poate obține propena rezultată dacă randamentul este de 80% ;

Scanned with OKEN Scanner

c. Cantitatea de caprolactamă care se poate obține folosind aceeași cantitate de propenă ;

d. Volumul soluției 1 n de NaOH necesar obținerii aminoacetatului de sodiu din etena formată din piroliză.

Subicet teoretic : Izomeria. Reacții de izomerizare.

(Concurs de chimie, fază finală 1972)

19.128. I. 1. Indicați prin ce reacții se poate trece de la :

$CH_3 - CH = CH_2$ la $CH_3 - C \equiv CH$

$CH_3 - C \equiv CH$ la $CH_3 - CHOH - CH_3$

folosind numai reactivi naturali.

2. Cum se poate distinge butina 1 de butina 2 și butina 1 de butenă 1 folosind de fiecare dată un singur reactiv ;

3. Se dă șirul reacțiilor de mai jos :

$a + NaNH_2 \longrightarrow b + NH_3$

$b + CH_3Br \longrightarrow c + NaBr$

$c + H_2 \longrightarrow d$

$d + O_3$ (apoi apa) $\longrightarrow 2CH_3 - CHO + e$

și se cere să se înlocuiască literele a, b, c, d și e prin formulele compușilor corespunzători.

II. Un amestec gazos format din H_2 și două hidrocarburi : un alcan și o alchenă, ambele cu același număr de atomi de C. În urma combustiei complete a 100 cmc de amestec se obțin 210 cmc, de CO_2. Prin încălzirea a 100 cm^3 de amestec în prezența Ni redus, rămîne un constituent unic, care ocupă un volum de 70 cmc.

Determinați :

a. formulele hidrocarburilor și componența procentuală în volume a amestecului ; b. volumul de O_2 necesar combustiei complete a 100 cm^3 de amestec ; c. compoziția procentuală în volume a unui nou amestec, format din H_2 același alcan și o alchină cu același număr de atomi de C, știind că prin arderea a 100 cmc din amestec se obțin tot 210 cmc de CO_2, iar prin încălzire în prezența Ni redus a 100 cm^3 din noul amestec rămîne și de data aceasta tot un singur constituent ; d. volumul acestui unic constituent rezultat din noul amestec.

Subiect teoretic :

Pornind de la acetilenă arătați prin ce șiruri de reacții și în ce condiții se pot obține toate substanțele organice întîlnite în studiul hidrocarburilor.

Importanța industrială a acetilenei ca materie primă și aplicațiile practice ale produșilor rezultați din acetilenă.

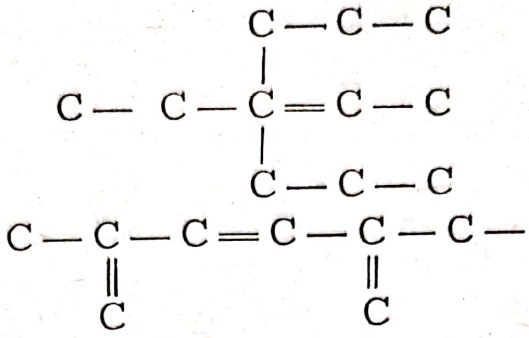
(Concurs 1972)

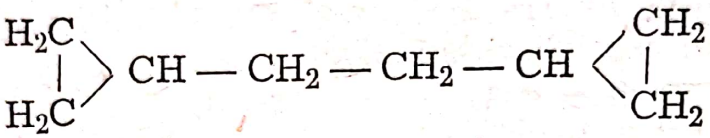
Scanned with OKEN Scanner

19.129. Probleme :

1. Arătați ce rezultă din tratarea cu clor a substanțelor corespunzătoare formulei moleculare C_3H_6 și numiți produșii de reacție ;

2. Denumiți hidrocarburile a căror schelet este următorul :





3. Se dă compusul organic cu următoarea compoziție 85,72% C și 14,28% hidrogen.

Se cere : să se determine formula lui moleculară cunoscînd că are densitatea 35 în raport cu hidrogenul ; să se indice formulele de structură și denumirile izomerilor corespunzători acestei formule moleculare.

IV. Din 150 kg pirită rezultă prin ardere 33,6 m^3SO_2 și 60 kg Fe_2O_3. Să se calculeze :

a. Procentele de fier, sulf și impurități de minereu ;

b. Volumul de acid sulfuric, 1 molar, care poate reacționa cu oxidul feric rezultat din reacție ;

c. Cantitatea de NaOH (în kg și moli) care transformă SO_2 în $NaHSO_3$.

(Concurs 1973, Fază finală)

19.130. Subiect teoretic :

I. Care din ecuațiile de mai jos sînt greșite ? Explicați.

$2Ag + H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + H_2$

$Na_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + 2NaOH$

$Cu_2S + O_2 \longrightarrow Cu + SO_2$

$PbSO_4 + H_2S \longrightarrow PbS + H_2SO_4$

$Cr_2O_3 + Fe \longrightarrow Fe_2O_3 + Cr$

$FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3HCl$

$Hg(NO_3)_2 + 2NaOH \longrightarrow Hg(OH)_2 + 2NaNO_3$

$2HCl + K_2SO_4 \longrightarrow 2KCl + H_2SO_4$

II. Prezentați comparativ pe baza structurii lor elementele din grupele I-a și II-a secundare ;

Scanned with OKEN Scanner

III. Materia primă necesară în furnal, rolul fiecăreia și transformările chimcie care se petrec în diversele zone, urmărind fenomenul redox.

(Concurs 1973)

19.131. Se dau elementele : $E_1(Z=7)$ și $E_2(Z=8)$. Se cer :

a. Configurațiile electronice ale celor două elemente și consecințele ce decurg din aceste configurații ;

b. Formulele combinațiilor pe care le formează între ele cele două elemente și pentru fiecare combinație, proprietățile ilustrate prin reacții chimice, calculînd coeficienții prin metoda redox, acolo unde este cazul ;

c. folosind combinațiile de la pct. b să se ilustreze legile fundamentale ale chimiei ;

d. Să se discute variația proprietăților pentru analogii elementului cu $Z=7$ aflați în aceeași grupă a sistemului periodic.

(Concurs final 1973)

19.132. La un volum de 500 cc soluție care conține 4,79 g dintr-un amestec de clorură de sodiu, azotat de potasiu și azotat de bariu, se adaugă 200 cc soluție H_2SO_4 0,05 m. Precipitatul format filtrat, uscat cîntărește 2,33 g. În soluția rămasă se adaugă 500 cm^3 de soluție azotat de argint 0,06 m. Precipitatul format filtrat și uscat are 2,87 g. Se cere :

a. Să se scrie reacțiile ; b. Cantitatea de NaCl, KNO_3, $Ba(NO_3)_2$ din soluția inițială și raportul molar ; c. Procentul de Na, K și Ba din amestecul inițial nedizolvat de săruri ; d. Concentrația molară a soluțiilor de H_2SO_4 și $AgNO_3$ considerînd volumul soluțiilor constant, după reacție.

(Concurs faza județ, 1973)

19.133. I. Combinații complexe : explicați formarea lor pe baza caracterului chimice general al metalelor. Exemplificați prin produșii complecși întîlniți în studiul metalelor tranziționale.

II. Explicați structura compusului rezultat prin arderea sodiului metalic în aer uscat și caracterul chimic al acestui compus exemplificînd prin reacții chimice.

(Concurs faza județ, 1973)

19.134. Se dă schema :

$$Cu + a = b + NO + d$$
$$Cu + f + e \longrightarrow CuCl_2 + d$$
$$b + NaOH \longrightarrow g + h$$
$$g \xrightarrow{t^\circ} CuO + d$$

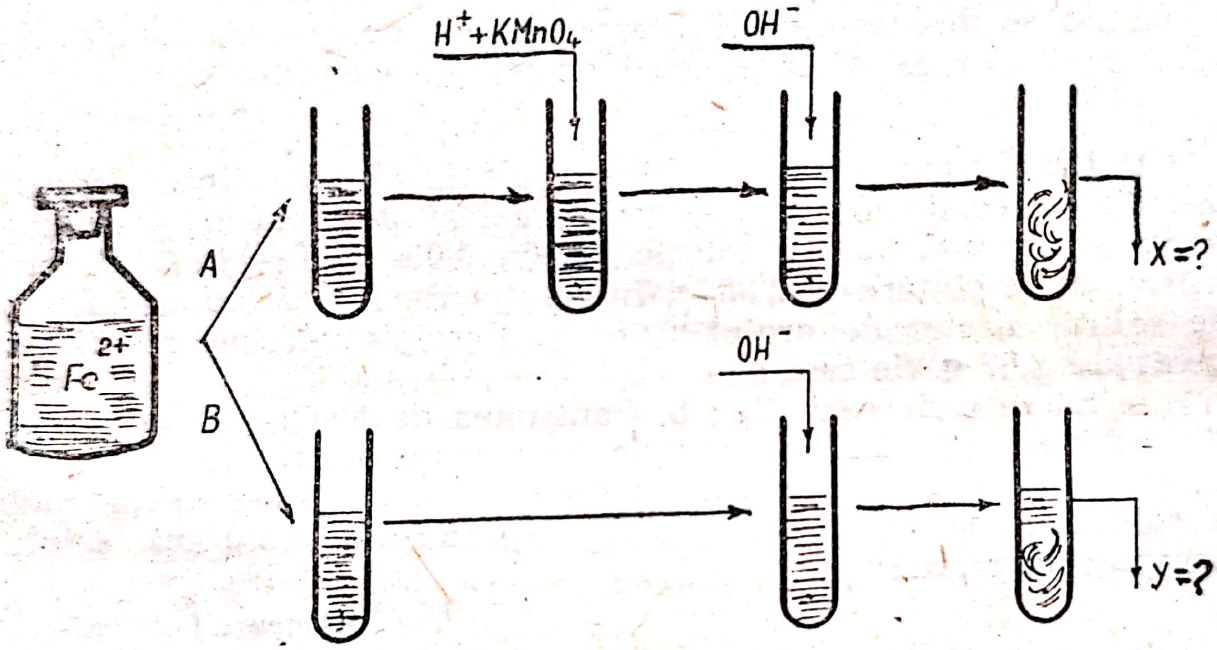
$$CuO + c = CuSO_4 + d$$
$$g + NH_3 \longrightarrow j$$

Se cere :

— identificarea substanțelor a, b, c, d, e, f, g, j și înlocuirea săgeții cu semnul egal ;
— să se arate că prima reacție este oxido-reducere și să se stabilească egalitatea prin această metodă ;
— ce importanță practică are compusul j ?
— arătați ce rol are substanța f în cea de a doua reacție.

(Concurs faza județ, 1973)

19.135. Lucrări practice.



1. Executați experiențele indicate în figura 1.
a. Explicați procesele care au loc și stabiliți ce substanțe chimice corespund necunoscutelor x și y ;
b. Ce substanțe chimice ați folosit ?
c. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice și interpretați procesele care au avut loc :
2. Se dă bilanțul ionic $4H^+ + NO_3^- + 3Fe^2 \longrightarrow NO + 3Fe^{3+} + 2H_2O$ cu mențiunea că reacția are loc la cald.
a. Imaginați-vă o instalație simplă cu care să puteți realiza această reacție și schițați-o mai jos ;
b. Efectuați demonstrația experimentală, scrieți ecuația reacției chimice și interpretați procesul redox care are loc ;

Scanned with OKEN Scanner

c. Verificați prin reacții caracteristice prezența ionului de Fe_3^+ și a monoxidului de azot.

(Concurs de chimie, faza finală 1973)

19.136. 1. Metalurgia fierului.

2. Un amestec le NaCl și KCl cu masa de 0,133 g se dizolvă în apă. Pentru precipitarea completă a ionilor de clor se adaugă 2,5 ml soluție de $AgNO_3$ și se obține un precipitat cu masa egală cu 0,287 g. Să se calculeze :

a. Compoziția procentuală a celor două cloruri ;
b. Masa NaCl și KCl din amestec ;
c. Concentrația molară a soluției de azotat de argint folosite.

(Concurs fază județ, liceu de specialitate, 1973)

19.137. 1. Indicați și comparați metodele de obținere și proprietățile fizice și chimice ale alcoolilor și fenolilor.

2. Indicați reacțiile prin intermediul cărora se poate prepara alcoolul 2,4 dinitrobenzilic din toluen.

3. Indicați reacțiile prin intermediul cărora se poate prepara acidul p. cloraminobenzoic din toluen.

4. Prin oxidarea CH_3OH cu aer la o temperatură de 600° și în prezența unui catalizator de Ag pe lîngă reacția principală de formare a formaldehidei mai au loc și reacții secundare din care rezultă acid formic, CO_2, H_2 H_2O și alte substanțe în cantități neglijabile. În vasul de reacție este introdus în mod continuu un amestec în stare gazoasă care conține 96 kg metanol, 89,6 în c.n. de aer, iar amestecul rezultat din reacție iese din vas tot în mod continuu, în stare gazoasă și nu mai conține oxigen. Știind că 60% din metanol se transformă în formaldehidă iar 20% în acid formic și bioxid de carbon, care se formează într-un raport molar $\frac{HCOOH}{CO_2} = 3$, să se calculeze :

— Compoziția amestecului în procente molare a amestecului intrat în reacție ;

— Compoziția în procente molare a amestecului ieșit din vasul de reacție C = 12 ; O= 16 ; H= 1 compoziția aerului 20% O_2 și 80% N_2.

(Concurs județ 1974)

Scanned with OKEN Scanner

19.138. 1. Oxidarea hidrocarburilor aciclice.

2. Comparînd alchenele și alchinele în același număr de atomi de carbon în moleculă, în care caz sînt posibili mai mulți izomeri ? Descrieți cazul în care numărul de atomi de carbon este 5.

3. La transformarea metanului în acetilenă trebuie să se țină seama de 2 reacții : reacția propriu-zisă din care rezultă acetilenă și reacția de descompunere a acetilenei în elemente. Să se calculeze :

   a. Concentrația acetilenei în amestecul de gaze rezultate din reacție, dacă metanul se transformă cantitativ în acetilenă, iar aceasta nu se descompune ;

   b. Cît la sută din acetilena formată s-a descompus în elemente, dacă în amestecul de gaze rezultate din reacție se găsește doar 15% acetilenă ?

   c. Concentrația acetilenei în amestecul de gaze rezultate din reacție dacă 75% din metan se transformă în acetilenă, iar aceasta nu se descompune ;

   d. Cum se poate împiedica descompunerea acetilenei în elemente.

(Concurs de chimie, An. II, Liceu de specialitate, 1974)

Scanned with OKEN Scanner

RĂSPUNSURI

CAPITOLUL I

1.1.

	Amestecul	Metoda de separare	Substanță		Molecula
			simplă	compusă	
a	nisip + apă	decantarea		apă nisip	H_2O SiO_2
b	Sare + sulf	cristalizarea	sulf	sare	S_8 ; NaCl
c	nisip + iod	sublimarea	iod	nisip	I_2 ; SiO_2
d	nisip + Fe pilitură	cu magnet	Fe	nisip	Fe ; SiO_2

1.2. — cu pîlnia de separare ;
— decantarea ;
— distilarea simplă.

1.3. — decantarea ; filtrarea ; $Fe(OH)_3$ roșu ; $Cu(OH)_2$ albastru $BaSO_4$ alb.

1.4. — aer ; minereu de fier ; petrol ; oțet.

1.5. a) Se dizolvă sulful ;
b) Reacționează Fe și Mg ; Pe filtru rămîne cărbunele.

1.6.

Substanța	Reactivi	Ecuații chimice	Raportul
Zn	HCl H_2SO_4	$Zn + 2\,HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$	
I_2	cald benzen	sublimează se dizolvă	
$Zn + I_2$	cald	$Zn + I_2 \rightarrow ZnI_2$	
ZnI_2	HCl benzen cald	$ZnI_2 + 2\,HCl \rightarrow 2\,HI + ZnCl_2$ nu se dizolvă nu sublimează	$\frac{65}{254}$

Scanned with OKEN Scanner

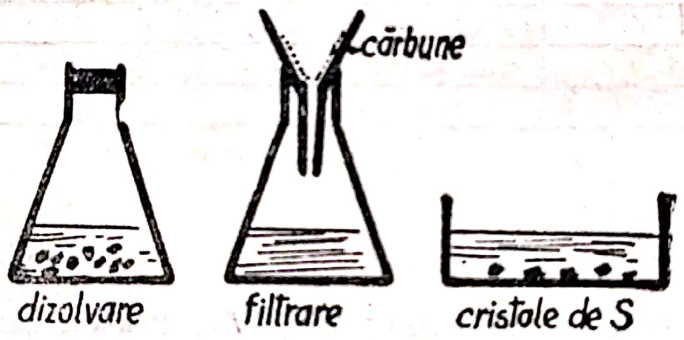
1.7.

Amestecuri	Combinații
aer	bioxid de carbon
petrol	acid sulfuric
oțet	bioxid de sulf
minereu de fier	zahăr
pirită 90%	sare de bucătărie
sifon	naftalină

1.8. a) Prin cristalizare ;
b) Carbonizarea zahărului $C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 11\ H_2O + 12\ C$.

1.9. a) Cu magnet se separă ferul ;
b) Prin cristalizare se separă NaCl ;
c) Cu S_2C se separă sulful.

1.10. Se folosește ca solvent S_2C. Aparatura :



1.11. B— va rămîne albușul de ou. Moleculele mari nu dializează. Ionii Na^+ și de Cl^{-1} vor trece și apar în vasul A.

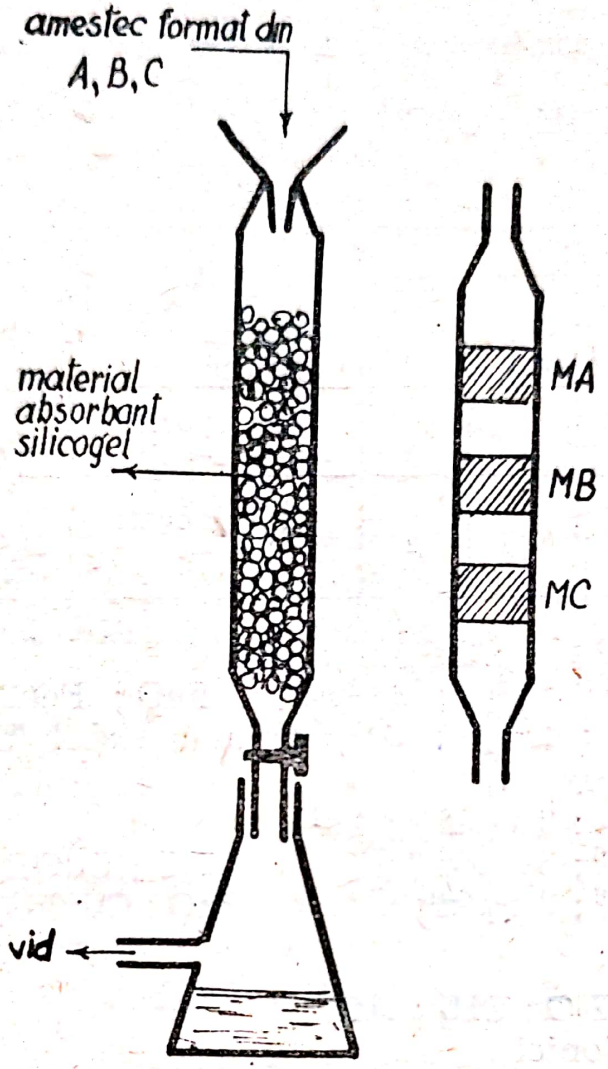
1.12. a) Prin filtrare cu electrofiltre ;
b) Prin spălare cu apă sau cu NaOH ;
c) Prin barbotare prin acid sulfuric concentrat.
2. a) Decantarea cu pîlnie de separare ;
b) Prin încălzire ;
c) Prin evaporare.

1.14. He, H_2, N_2, H_2S, CO_2 în ordinea crescătoare a volumului molecular.

1.16. a) Spălarea gazelor cu apă în contra curent ;
b) Electrofiltrarea.

Scanned with OKEN Scanner

1.17. M_C , M_B , M_A deoarece viteza de absorbție este invers proporțională cu masa moleculară.



CAPITOLUL II

STRUCTURA ATOMULUI. SISTEMUL PERIODIC. LEGĂTURI CHIMICE

2.1. 15 protoni, 16 neutroni și 15 electroni.

2.2. 1 — da ; 2 — nu ; 3 — nu ; 4 — da ; 5 — da în unele cazuri ; 6 — nu ; 7 — da ; 8 — nu ; 9 — da ; 10 — nu ; 11 —nu.

2.3. 1) c ; 2) a ; 3) a, b ; 4) b ; 5) c ; 6) b.

2.4. a. oxigen ; oxigen ; oxigen ; brom ; carbon ; oxigen ;

b. $\overset{+6}{S}O_3$; $\overset{+4}{C}O_2$; $P\overset{+5}{Br}_5$; $\overset{+3-4}{Al_4C_3}$; $\overset{+2}{Mg}O$; $\overset{+7}{Cl_2}O_7$.

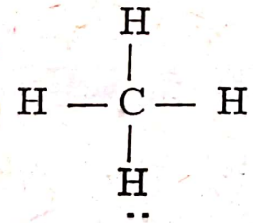
2.5. a. 20 e^-, 20 p^+ ; 20 n° (N=A—Z) ;
b. 1 S^2 ; 2 S^2p^6 ; 3 S^2p^6 ; 4 S^2 ; K=2 ; L=8 ; M=8 ; N=2 ;
c. G=2 P=4 ;
d. electropozitiv Ca—2 e = Ca^{2+}(1 S^2, 2 S^2p^6) ;
e. 20 ;
f. CaO ; CaH_2 ; $CuCl_2$.

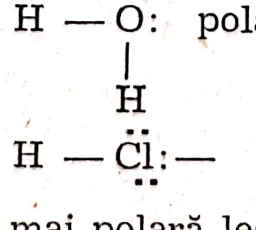
2.6.

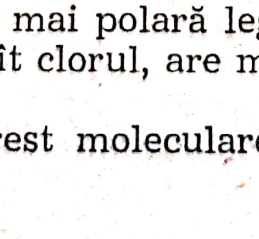
a	b	C		d	e	f
		a	p			
10	K = 2 ; L = 8	VII	2	gaz rar	—	—
11	K = 2 ; L = 8 M = 1	I	3	electropozitiv A — e → A^+	A_2O	
9	K = 2 ; L = 7	VII	2	electronegativ B + e → B^-	B_2O	AB este o sare și are legături ionice

2.7. Fe 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^6$; 4 s^2
Fe^{2+} 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^6$ FeO ; $Fe(OH)_2$; $FeSO_4$; $FeCl_2$
Fe^{3+} 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^5$ mai stabil Fe_2O_3 ; $Fe(OH)_3$; $Fe_2(SO_4)_3$
Cu^0 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^{10}$; 4 s^1
Cu^+ 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^{10}$; Cu_2O ; CuOH ; CuCl
Cu^{2+} 1 s^2 ; 2 s^2p^6 ; 3 $s^2p^6d^9$ CuO ; $Cu(OH)_2$; $CuSO_4$; $CuCl_2$
4 s și 3 d.

2.8. a) KH ; H_2O ; CH_4 ; HCl
b) K^+H ionici

CH_4  cov. nepolară

H_2O  polară

HCl  cov. polară

c) apa are cea mai polară legătură — oxigenul mai electronegativ decît clorul, are mai puține nivele ;

d) ionice, în rest moleculare : $\overset{+-}{KH}$, H_2O, HCl, CH_4.

Scanned with OKEN Scanner

2.9. — Cuprul nu are complet 3 d. Ionice : $CuCl$, $CuCl_2$; $ZnCl_2$, Ionice Cu_2O CuO ZnO.

2.10. Z=20 ; A=40 ; Calciu.

2.11. 1) a ; 2) a ; 3) c ; 4) a.

2.12. c ; Nu.

2.13. 2 și 5.

2.14. Azot ; clor ; hidrogen ; heliu.
— N_2, Cl_2, H_2 Ne, He

$:N\equiv N:$; $:\ddot{\underset{..}{Cl}}-\ddot{\underset{..}{Cl}}:$; H—H ; Ne ; He

— au configurație stabilă și nu se pot lega atomii între ei ; N_2.

2.15. a. $H_2O > HCl > HBr > H_2S > NH_3$
b. Cu HCl, HBr, H_2S rol de bază
cu NH_3 rol de acid
c. Moleculare, apa datorită legăturilor de H.

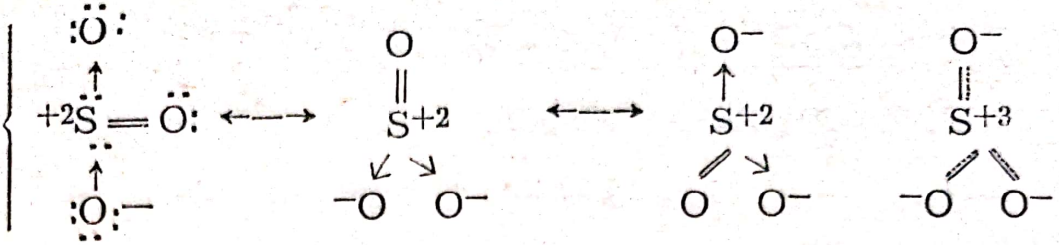
2.16. $Al_2O_3 \longrightarrow 3\,Al^{3+} + 30^2$
$Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2\,Al^{3+} + 3\,SO_4^{-2}$
$(CH_3COO)_3Al \longrightarrow Al^{3+} + 3\,CH_3COO^-$
$(NO_3)_3Al \longrightarrow Al^{3+} + 3\,NO_3^-$
$KAl(SO_4)_2K.12\,H_2O \longrightarrow K^+ + Al^{3+} + 2\,SO_4^{-2}$

2.17. — NH_3 covalente polar. Legăturile N—H se compun din orbitalii sp^3 de la azot și s al hidrogenului ;
— N_2O ; NO ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5
— Oxizii superiori vor avea puncte de fierbere mai ridicate — moleculele mai polarizate.
— Moleculare.

2.18. a)

$$Na_2S \left\{ \begin{array}{l} 2\,Na\cdot - 2\,e \longrightarrow 2\,Na^+ \\ :\ddot{S}: + 2\,e^- \longrightarrow S^{2-} \end{array} \right\rangle 2\,Na^+S^{2-}$$

$$SO_2 \left\{ \begin{array}{l} {}^{+}:\ddot{S}: \begin{array}{l} \nearrow \ddot{O}: \\ \searrow {}^{-}\ddot{\underset{..}{O}}: \end{array} \longleftrightarrow S^+ \begin{array}{l} \nearrow O^- \\ \searrow O \end{array} \qquad S^{+2} \begin{array}{l} \nearrow O^- \\ \searrow O^- \end{array} \right.$$

SO_3 

b) electrostatice, dipol-dipol
c) ionice, moleculare
d) $T_{Na_2S} > T_{SO_3} > T_{SO_2}$
e) Existența unei perechi de e^- la S neparticipantă.

2.19. a) A = $1s^2$; $2s^3p^6$; $3s^2p^6$; $4s^2$ B = $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^4$
C) = $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^1$ D) = $1s^2$; $2s^2p^4$

b) A = electropozitiv A—2e = A^{2+}
B = electronegativ B+2e = B^{2-}
C = electropozitiv C—1e = C^+
D = electronegativ D+2e = D^{2-}

c) CaS ; Na_2O ; d) ionice ; CaS $\begin{cases} Ca^{2+} \\ S^{2-} \end{cases}$ Na_2O $\begin{cases} 2Na^+ \\ O^{2-} \end{cases}$

e) Deoarece au legături ionii sînt solubili în apă ;
f) ionice.

2.20. Z=3 este Li ; Z=7 este —N ; Z=10 —Ne ; Z=19 K ; z=26 ⟶ Fe
Z=26 $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^6d^6$; $4s^2$

Li $\begin{cases} G=1\ P=2 \\ val=1 \end{cases}$ Ne $\begin{cases} G=VIII\ P=2 \\ val=zero \end{cases}$ Fe $\begin{cases} metal \\ tranz. \\ val=3 \end{cases}$

N $\begin{cases} G=5\ P=2 \\ val=5 \end{cases}$ K $\begin{cases} G=1\ P=4 \\ val=1 \end{cases}$

2.21.

Elementul	Perioada	Configurația ultimului nivel	Valența față de H	Compusul cu H	Valența față de O	Compusul cu O
Li	2	$2s^1$	1	LiH	1	Li_2O
Be	2	$2s^2$	2	BeH_2	2	BeO
B	2	$3s^2$	3	$BH_3 - B_2H_6$	3	B_2O_3
As	4	$4s^2p^3$	3	AsH_3	5	As_2O_5
Cs	6	$6s^1$	1	CsH	1	nu există Cs_2O
Te	5	$5s^2p^4$	2	TeH_2	6	TeO_3
Xe	5	s^2p^6	—	—	—	—

Scanned with OKEN Scanner

2.22. 1) b, e
2) Nu datorită simetriei.

2.23. $2{,}67 \cdot 10^{13}$ evenimente.

2.24. a) 13,6 g ; b) 0,8 g H și 12,8 g S ; c) $2{,}41.10^{23}$ molecule de H_2S ; d) $4{,}8.10^{23}$ atomi de H și $2{,}4.10^{23}$ atomi de sulf ; e) 0,8 atomi de H 0,4 atomi-gram de S ; f) 8,96 l.

2.25. a) 6 moli 12 g ; b 72.10^{23} atomi ; c) 134,4 l.

2.26. a) 4 moli ; 112 g ; b) 24.10^{23} molecule ; c) 48.10^{23} atomi.

2.27.

1. a. Elemente diferențiate
   - → — notarea substraturilor
   - → — energia
   - → — numărul de e^- maxim
   - → — numărul orbitalilor
   - → — geometria orbitalilor

   b. Elemente comune
   - → — toți orbitalii s sau p din diferite substraturi au aceeași formă
   - → — orbitalii din același subnivel au aceeași energie
   - → — sensul de creștere al energiei în același substrat S ——→ f
   - → — sensul creșterii nr. de e^- s ——→ f

2. a. Lipsa substratului d
   nitruri : Mg_3N_2 ionice $3Mg^{+3} + 2N^{-3}$, altele covalente NB amoniac ; covalente

   b. oxizii
   - → metalici — ionice
   - → nemetalici — covalente

   peroxizi
   - → ionici
   - → covalenți

   fluoruri — ionice
   HF — covalente

3. a. HF — fluorul mai electronegativ
   b. Legăturile de hidrogen sînt mai numeroase la apă decît la HF.

4. $N_2 < H_2S < H_2O$

2.28. I 5 ; II 3 ; III 5 ; IV 5 ; V 3.

2.29. I 5 ; II 4 ; III 1 ; IV 2 ; V 2.

2.30. I 3 ; II 3 ; III 1,2 ; IV 1 ; V 4.

Scanned with OKEN Scanner

2.31. Datorită numărului de nivele mai mare la Pb efectul de ecranare mare, ultimii 4 e^- sînt cedați ușor deci electropozitivitate mare este un metal.

Aceste elemente diferă prin numărul e^- de pe ultimul nivel. Na = 1 e^- este electropozitiv F = 7 e^- electronegativ și Ne —8 e^- configurația stabilă, nu are valență.

CAPITOLUL III

SOLUȚII

3.1. CH_4, I_2 S_8. polistiren au legături covalente nepolare sînt solubile deci în solvent nepolar — benzen.

KI ; $FeCl_3$ se vor dizolva în apă, deoarece au legături ionice.

3.2. A

Nr. de ordine	Solvent		Solvat
	Polar	Nepolar	
1.	H_2O	—	Naftalină
2.	H_2O	—	$CuSO_4$
3.	H_2O	—	Benzen
4.	—	Benzen	Naftalină
5.	H_2O	—	Polistiren
6.	—	Benzen	Polistiren

3.2. B

Nr. de ordine	Substanță	Legături chimice	Legături fizice	Legătura solvat-solvent	Solubilitate	
					apă	benzen
1.	Naftalină $C_{10}H_8$	Covalente nepolare	Van der Waals	Van der Waals	—	da
2.	$CuSO_4$	Ionice	Electro-statice	Ion-dipol	da	—
3.	Benzen C_6H_6	Covalente nepolare	Van der Waals	—	—	—
4.	Polistiren	Covalente nepolare	Van der Waals	Van der Waals	—	da

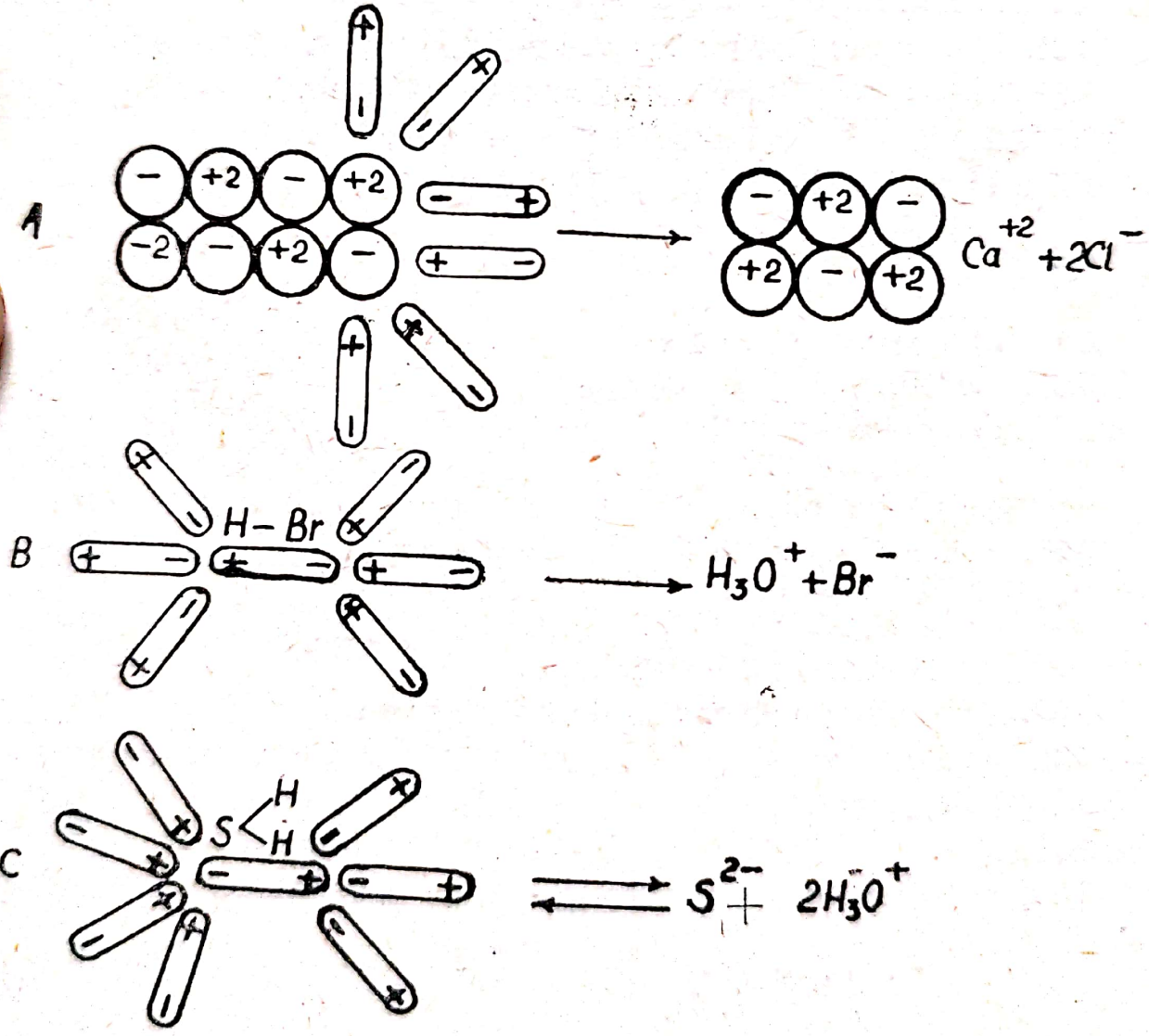
Scanned with OKEN Scanner

3.3. a) Exotermă ; b) Exotermă ; c) Endotermă ; d) Endotermă. Stabilirea unor noi legături deci solvatarea, degajă mai multă căldură decît se consumă la desfacerea legăturilor dintre particulele solvatului, în cazurile a și b.

3.4. a) Viteza crește cu gradul de mărunțire ; b) Viteza crește cu temperatura.

3.5. 1. A = albastru ;
B = albă ;
2. A = cristalohidrat ;
B = anhidră ;
3. 1. Deshidratare ;
2. hidratare ;

3.6.



La fel vor fi deprinși și ceilalți ioni. În soluție de fapt ei sînt înconjurați de dipolii apei.

Scanned with OKEN Scanner

3.7. $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$; Na_2HPO_4 $2H_2O$, delicvescentă
3.8. a. S — solvenți nepolari S_2C ; b. 16,6%.
3.9. 56,3 g.
3.10. $V_A = 200\ cm^3$; $V_B = 1\ 800\ cm^3$.
3.11. 98,6 mg $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18\ H_2O$; 50,6 mg $Al_2(SO_4)_3$.
3.12. 133 g.
3.13. a) 164 g ; b) 82 ; c) 54,6 g.
3.14. a) 82 g ; b) 41 g.
3.15. 154,8 kg.
3.16. $3,10^{21}$.
3.17. a. 0,83 moli/l ; b. 2,5 moli/l.
3.18. 400 ml ; 1,6 m.
3.19. 67,8 ml.
3.20. 3 moli ; 186 g ; 1 mol ; 61,9 g.
3.21. a. 0,05 m ; 0,05 n ; b. 0,024 m ; 0,074 n ; c. 0,1 m ; 0,2 n.
3.22. T=0,0042 ; 0,066 n ; 0,03 molal ; 0,03 m.
3.23. 271,6 cm^3 57,1 cm^3 8,3 m ; 16,6 n ; 0,81 g/cm^3.
3.24. 45 g ; b. 32,4 g ; c. 6,19% ; d. 0,95 moli ; $5,71 \cdot 10^{23}$; e. 21,28.
3.25. 0,104 n
0,052 m.
3.26. a) 5,2 ; b) 0,5 ; c) 1 m.
3.27. 0,0345.
3.28. a) f acid =0,0213
f apă=0,98
b) 1,2 molal.
3.29. a) f.HCl = 0,045
f.HBr = 0,045
f.H_2O = 0,90
b) 2,7 molal ; 2,7 molal.
3.30. 6,6 molal ; 4,98 m ; 4,98 n ; 0,50 g/cm^3.
3.31. 0,01 g.
3.32. 0,58 g azot.
3.33. a) $1 \cdot 10^{-9}$; $2,33 \cdot 10^{-7}$; b) $1,3 \cdot 10^{-8}$ moli/l ; $3,93 \cdot 10^{-6}$ g/l.
3.34. a) Concentrația ionilor în soluție coincide cu solubilitatea. Deci :
$[Ba^{+2}] \cdot [SO_4^{2-}] = 10,24 \cdot 10^{-10}$
$[Ba^{+2}] = [SO_4^{2-}]$
$[Ba^{2+}]^2 = 10,24 \cdot 10^{-10}$
$[Ba^{+2}] = 3,2 \cdot 10^{-5}$ moli/l.
b) 0,004384 g/.

Scanned with OKEN Scanner

3.35. $[Ag^+] = [Cl^-] = 1{,}27 \cdot 10^{-5}$ mol/l
$[Ag^+] = [Br^-] = 7 \cdot 10^{-7}$ moli/l

3.36. Indicație ; $Pb^{2+} \cdot [IO_3^-]^2 = 3{,}2 \cdot 10^{-13}$

$$[Pb^{2+}] = \frac{[IO_3]}{2}$$

a) $[Pb^{+2}] = 2 \cdot 10^{-4}$ moli/l
$[IO_3^-] = 4 \cdot 10^{-4}$ moli/l
b) 0,0416 g/l
0,07 g/l.

3.37. —11,56°. Indicație : Formula care se folosește este :

$$T_1 - T_2 = \frac{K_n \cdot m_1}{M \cdot m_2}$$

m_1 = masa de solvat
m_2 = masa de solvent
M = masa molec. a solvatului.
K = constanta crioscopică
T_1 = punctul de solidificare al solventului
T_2 = punctul de solidificare al soluției

3.38. 5052.

3.39. 94.

3.40. M = 180.

3.41. 6,57 g ; 13,15 g.

3.42. M = 139.

3.43. 83,8 g glicol.

3.44. 67,9 ml ; 1250 ml.

3.45. 16% ; 1,8 m ; 3,6 n.

3.46. a. 68% ; b. 40,488 kg.

3.47. 9,75 n ; $M_{NaOH} = 6{,}6 \cdot 10^{-23}$g ; $M_{Na} = 3{,}8 \cdot 10^{-23}$ g;
$M_{OH} = 2{,}8 \cdot 10^{-23}$ g.

3.48. 0,5 N ; 0,5 M ; b. 5 l.

3.49. a. 271,7 ml ; b. 124,7 ml ; c. 1903,6 cm^3 H_2O ; d. 2,4 l

3.50. a. 145 g H_2O ; b. 2,44% ; 63,28 g $KHSO_4$; c. 1,7 l H_2
d. 18,5% H_2SO_4.

3.51. a. 0,4 m 0,354 moli ; b. 0,177 moli.

3.52. 2381,1 g — Indicație :
x = sarea care se dizolvă la zero
y = apa
5y = 100 x
x + y = 5000 ; x= 238 g sare ; y = 4762 g apă.
Apoi se află sarea care se găsește în soluție la 32,4°.

Scanned with OKEN Scanner

100 g apă . . . . . 55 g sare
4762 g . . . . . a

a = 2629,1 g sare
2629,1 — 238 = 2381,1 g sare

sau

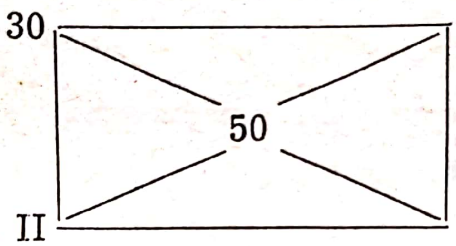
0° 105 g sol. . . . . 5 g sare
5000 . . . . . a

a = 238 g sare

32,4° 155 g sol. . . . . 55 g sare
5000 + x . . . . . 238 + x

x = 2381,1 g

3.53. a) I. 3486 g ; II. 3486 g ; b) 7,1 m ; 14,2 n ; c) 142 l ; 42,6 l ;
Indicație : Se află masa soluției = 6975 g.
d) 1394,5
I. Se folosește regula dreptunghiului.



Deci 40 p — se află valoarea unei părți și este 174,3.
Din soluția I 20 p × 174,3 = 3486 g
II 20 p × 17 H_2S = 3486 g

3.54. I. 4 ; II. 2 ; III. 4 ; IV. 4 ; V. 2.

3.55. I. 3 ; II. 3 ; III. 2 ; IV. 5.

CAPITOLUL IV

REACȚII CHIMICE

4.2.

Acidul	Nr. de molecule	Timp	Viteza	Concluzii
HCl	6.10^{21}	T_1	$V_1 = \frac{6.10^{21}}{T_1}$	$T_2 > T_1$ deci HCl este mai puternic ca CH_3COOH
CH_3COOH	6.10^{21}	T_2	$V_2 = \frac{6.10^{21}}{T_2}$	

Scanned with OKEN Scanner

4.3. Viteza de reacție crește direct proporțional cu creșterea concentrației.

4.4. Viteza depinde de gradul de mărunțire al substanțelor, deoarece crește suprafața de contact, între reactanți.

4.5. Prin încălzire crește energia sistemului, legăturile reactanților se desfac consumînd energie și se pot stabili noi legături cu formare de noi compuși. Odată cu creșterea temperaturii crește viteza și deci randamentul de fabricare a produșilor finali.

4.6. a) Viteza este direct proporțională cu concentrația, deci va crește

$V_1 = K\,[A]^n \cdot [B]^{2m}$

b) Din relația dată, reacția are loc cu mișcare de volum, viteza va crește odată cu presiunea.

4.7. a) E_1 = energia inițială a sistemului A + B.

E_2 = energia finală a produsului de reacție AB.

$E_1 > E_2 \qquad E_1 - E_2 = \Delta E$

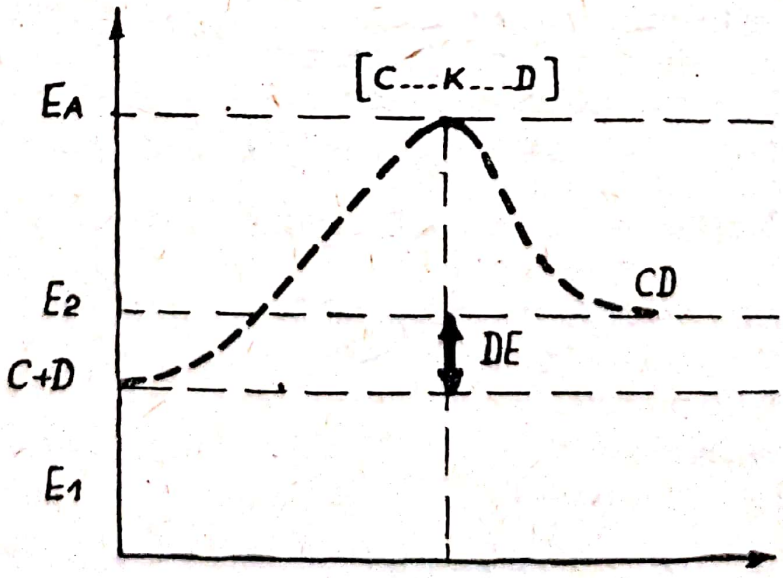
Ea = este energia de activare a compușilor fără a se folosi catalizator.

Ea' = energia de activare, punct în care apare produsul intermediar A-----C-----B.

b) Ea > Ea'. Catalizatorul micșorează energia de activare

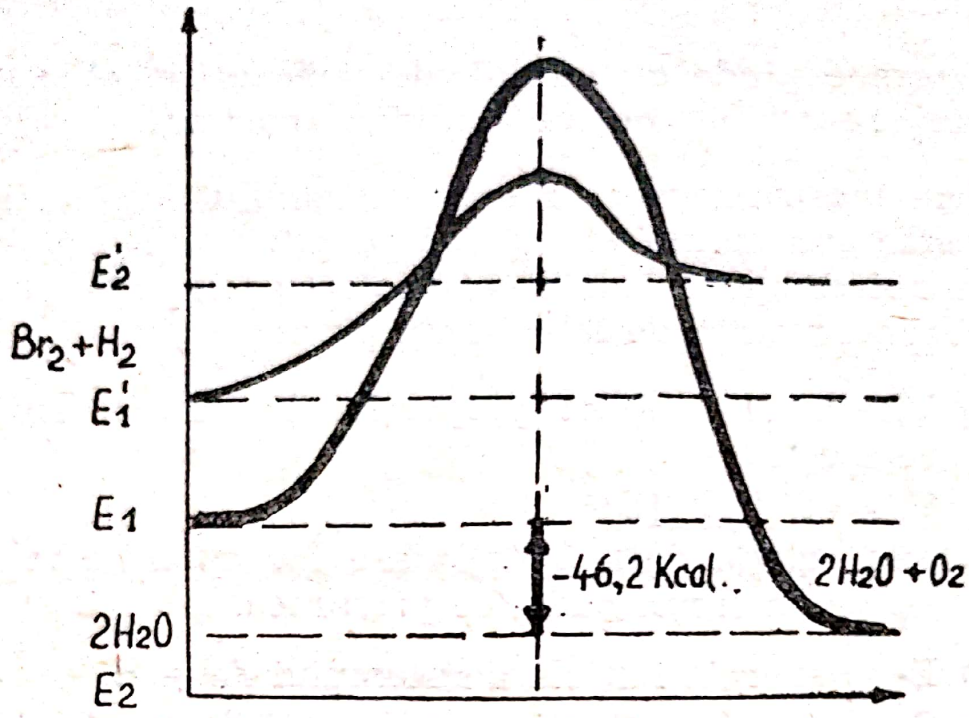
c) $\Delta E = -$ Q kcal. Reacția este exotermă.

4.8.



Scanned with OKEN Scanner

4.9.



4.10. a) Punctul în care a fost atins echilibrul chimic dinamic

b) $V_1 = K_1 \cdot [A]$; $V_2 = K_2 [B]$; $V_1 = V_2$ la echilibru

$$K_1 [A] = K_2 [B]; \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{[B]}{[A]}; \quad K_e = \frac{[B]}{[A]}$$ și de aici legea maselor.

c) $$K_p = \frac{P_B}{P_A} \qquad P_A = \frac{\text{nr. de moli de A la echilibru}}{\text{nr. total de moli din sistem}} \cdot P$$

$$\frac{1 - X}{1} = 1 - x. \qquad K_p = \frac{X}{1 - x}$$

în care x = este numărul de moli din A care a reacţionat egal cu numărul de moli de B care s-a format.

4.11. a) Măreşte viteza de reacţie

b) Micşorează energia de activare ;

c) Nu influenţează echilibrul ;

d) Nu influenţează căldura de reacţie.

4.12. a) $CO_2 + C \rightleftarrows 2\ CO$

b) $CH_4 + H_2O \rightleftarrows 3\ H_2 + CO$

c) $CaCO_3 \rightleftarrows CO_2 + CaO$

d) $Cl^- + Ag^+ \rightleftarrows AgCl$

4.13. $K = 8{,}33 \cdot 10^{-2}$.

4.14. [A] = 0,34 moli/l

[B] = 1,34 moli/l

[C] = [D] = 0,66 moli/l.

Scanned with OKEN Scanner

4.15. K = 0.87.

4.16. a) stînga ; b) dreapta.

4.17. Presiunea mare favorizează reacțiile cu micșorare de volum. În cazul acesta presiunea se va deplasa spre stînga.

4.18. a) spre stînga ; b) spre dreapta ; c) spre dreapta ; d) spre dreapta ; e) spre dreapta.

4.19. Temperatura deplasează spre stînga echilibrul. Presiunea ridicată spre dreapta.

$$V_1 = K_1 [NH_3] \cdot [HCl]$$

4.20. a) Este endotermă ; b) 1 și 2 deplasează echilibrul spre dreapta ; c) $K_p = \frac{(P_{CO})^2}{P_{CO_2}}$

4.21. a) 1 și 2 spre dreapta deoarece sînt exoterme ;
b) 1 nu este influențată ; 2 spre dreapta.

4.22. a) 0,36 moli I_2 ; 0,45 moli H_2 ; 0,28 moli HI ;
b) 13 atm. ;
c) $P_{I_2} = 4{,}3$ atm. ; $P_{H_2} = 5{,}5$ atm. $P_{HI} = 3$ atm.
$K_P = 0{,}38$ atm.
d) Echilibrul se deplasează spre dreapta.

4.23. 1. a) $P_{PCl_3} = P_{Cl_2} = 2{,}03$ atm. ; $P_{PCl_5} = 5{,}94$ atm.
b) $K_P = 0{,}69$ atm.

2. 34%. $P_{Cl_2} = 1{,}26$ atm. Indicație ($K_P = \frac{P_{Cl_2} \cdot P_{PCl_3}}{P_{PCl_5}}$ iar

$$P_{Cl_2} = \frac{\text{nr. de moli de } Cl_2}{\text{nr. total de moli}} \cdot 5$$

4.24. a) 0,97 moli H_2 b) $P_{CO} = 0{,}9$ atm. ; $P_{H_2O} = 1{,}35$ atm.
$P_{H_2} = P_{CO_2} = 0{,}87$ atm.

4.25. a) + 39,4 kcal este deci o reacție endotermă
b) $K_p = 13{,}9$ atm.

4.26. 1,56.

4.27. 22% (Se poate folosi formula : $K_P = 2\,\frac{2\alpha^2}{1-\alpha^2}$

În acest caz $K_P = 0{,}85$. Pe de altă parte $K_P = \frac{(P_I)^2}{P_{I_2}}$

$$P_I = \frac{2\alpha}{1+\alpha} \cdot 4 \text{ iar } P_{I_2} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \cdot 4$$

Scanned with OKEN Scanner

4.28. 8,84 moli ; Ke = 50,2.
4.29. a) Ke = 52,5 ; b) 2,06 g H_2 ; 182,88 g ; c) 217,6 g ; d) 128 m.
4.30. 107 kcal.
4.31. + 110,5 kcal/mol endotermă ; 2) 8.632 kcal.
4.32. 5196 kcal.
4.33. 17,9 kcal/.
4.34. 10 kcal/mol.
4.35. 31,4 kcal/mol ; 160,1 g.
4.36. a) 31,83% K ; 29% Cl ; 39,17% O_2
b) 92,6% Hg ; 7,4% O
c) 27,2% C ; 72,8% O
d) 26,5% K ; 35,4% Cr_2 ; 38% O
e) 40% Ca_2 ; 12% C ; 48% O.
4.37. CO_2 = A ; d = 1,51

$:\ddot{O}=C=\ddot{O}:$ Van de Waals ; 2 moli ; $12 \cdot 10^{23}$ molecule.
nepolară

4.38. Na_2CO_3 ; $2\,Na^+ + CO_3^{2-} + H_2O = 2\,Na^+\,2\,OH^- + + H_2O + CO_2$
ion — dipol — are legături ionice.

4,39. 6,9 g (se va folosi formula $m = \frac{M.P.V.}{R.T.}$)

4.40. 56,2 ; 2.
4.41. 18,61 ; 3.
4.42. UO_3 sau U_2O_7.
4.43. 79,9% Cu ; 20,1% O.
4.44. C_2H_2.
4.45. S, O_2, Cl_2, Br_2.
4.46. a) deoarece $N^{-3} - 3\,e = N^0$ oxidare.
4.47. −2 ; +4 ; +4 ; +4 ; +6 ; +6 ; +6 ; +6.
4.48.

$Al^\circ - 3e^- \longrightarrow Al$ | 3 | 6 | > 6
$H^+ \xrightarrow{+\,1e^-} H^\circ \rightarrow$ | 1 | 2 |

$Fe^{+3} + 3e \longrightarrow Fe^\circ$ | 3 | > 6
$C - 2e \longrightarrow C^{2+}$ | 2 |

$Br^\circ + 1e \longrightarrow Br^-$ | 1 | > 5
$Br^\circ - 5e \longrightarrow Br^{+5}$ | 5 |

$S^{6+} + 2e \longrightarrow S^{4+}$ | 2 | > 4
$C^\circ - 4e \longrightarrow C^{4+}$ | 4 |

$S^{2-} - 2e \longrightarrow S^\circ$ | 2 | > 4
$S^{+4} + 4e \longrightarrow S^\circ$ | 4 |

Scanned with OKEN Scanner

$Cl^{+5} + 6e \longrightarrow Cl^-$ | 6 | > 6
$Cl^- - 1e \longrightarrow Cl^\circ$ | 1 |
$S^{2-} - 2e \longrightarrow S^\circ$ | 2 | > 4
$S^{4+} + 4e \longrightarrow S^\circ$ | 4 |

$2Al + 3H_2SO_4 = 3H_2 + Al_2(SO_4)_3$
$Fe_2O_3 + 3C = Fe + 3CO$
$3Br_2 + 6NaOH = NaBrO_3 + 5NaBr + 3H_2O$
$2H_2SO_4 + C = 2SO_2 + CO_2 + 2H_2O$
$2H_2S + H_2SO_3 \longrightarrow 3S^\circ + 3H_2O$
$6HCl + KClO_3 \longrightarrow 3Cl_2 + 3H_2O + KCl$
$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S^\circ + 2H_2O$

4.49. $Cl^{+5} + 6e = Cl^-$ | 6 | > 12
oxidant $O^{-2} - 2e = O$ | 2 |
oxidant $Hg^{2+} + 2e = Hg^\circ$ | 2 | > 4
$O^{-2} - 2e = O^\circ$ | 2 |
oxidant $Mn^{+4} + 2e = Mn^{+2}$ | 2 | > 2
$Cl^- - e^- = Cl^\circ$ | 1 |
$Zn^\circ - 2e^- = Zn^{2+}$ | 2 | > 2
oxidant $Br^\circ + 1e^- = Br^-$ | 1 |
$S^{2-} - 2e^- = S^\circ$ | 2 | > 2
oxid ; $Cl^\circ + e^- = Cl^{-1}$ | 1 |

4.50. 55,5 g, 0,5 moli ; $3 \cdot 10^{23}$ Ca^{2+} ; $6 \cdot ^{23}$ ioni Cl^- ;
$\frac{n\ Ca^{2+}}{n\ H_2O} = 9 \cdot 10^{-4}$; $CaCl_2 \xrightarrow{electr.} Ca + Cl_2$; $2\ Ca + O_2 = 2\ CaO$;
$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

4.51. 0,3 n ; 0,01 moli ; $1,8 \cdot 10^{21}$; 65,5% Cl, 34,5% Fe.

4.52. 11,7 g ; 0,2 moli NaCl ; 0,2 moli de Na^+
0,2 moli de Cl^- în total 0,4 moli de ioni Na^+ și Cl^-
8 g NaOH ; 4,15% NaOH.

4.53. a) Obținerea produselor clorosodice din sare
b) 4 $2\ Na + 2\ H_2O \longrightarrow 2\ NaOH + H_2$
$Na^\circ - 1e = Na^+$ |
$H^+ + 1e^- = H^\circ$ |
$5\ Fe_2O_3 + 3\ H_2 = 3\ H_2O + 2\ Fe$
$Fe^{+3} + 3e + Fe^\circ$ |
$H^\circ - 1e = H^{+1}$ |
c) Na, H_2

4.54. 287,1 l ; 494852 sec. ; $76,9 \cdot 10^{23}$ molecule ; $153,8 \cdot 10^{23}$ atomi de clor.

Scanned with OKEN Scanner

4.55. $3 \cdot 10^{21}$ molecule ; $Na_2SO_4 \longrightarrow 2\,Na^+ + SO_4^{2-}$; $2\,H_2O \rightleftarrows$
$\rightleftarrows 2\,H_3O^+ + 2\,OH^-$

K $\begin{cases} H + H = H_2 \\ H_3O^+ + e = H_2O + H \end{cases}$

A $\begin{cases} OH^- - 1e = OH \\ OH + OH \longrightarrow H_2O + 1/2\,O_2 \\ H_2O \xrightarrow[Na_2SO_4]{\text{electroliză}} H_2 + 1/2\,O_2 \end{cases}$

4.56. M = 0.32 g.

4.57. a) 1, 3, 4, 5, 6, 7 ;
b) diplo. dipol ;
c) $Na^+\,OH^-$; $Ca^{+2}\,2\,OH^-$; $Ba^+\,2\,OH^-$

4.58. b) $CO_2 + CaO \longrightarrow CaCO_3$ greu solubilă

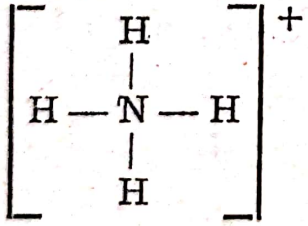
d) $CO_2 + Na_2O \longrightarrow Na_2CO_3$ $\begin{cases} 2\,Na_2^+ — \\ CO_3 \end{cases}$

e) $SO_2 + ZnO \longrightarrow ZnSO_3$ $\begin{cases} Zn^{2+} \\ SO_3^{\,2-} \end{cases}$

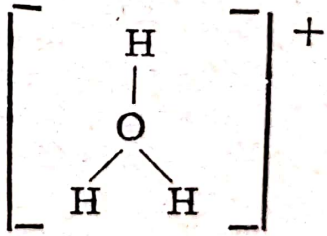
4.59. Nu pentru că ionizează total fiind electrolit puternic.

4.60.
$HNO_3 + NH_3 \longrightarrow NH_4NO_3$
$H_3BO_3 + NH_3 \longrightarrow (NH_4)_3\,BO_3 +$
$H_4P_2O_7 + NH_3 \longrightarrow NH_4H_3P_2O_7$
$HClO + NH_3 \longrightarrow NH_4ClO$
$HNO_2 + NH_3 \longrightarrow NH_4NO_2$
$H_2SO_3 + 2\,NH_3 \longrightarrow (NH_4)_2SO_3$
$HClO_3 + NH_3 \longrightarrow NH_4ClO_3$
$HClO_4 + NH_3 \longrightarrow NH_4ClO_4$

4.61.



;



;

— NH_3, H_2O

$NH_4^+\,Cl^- + NaOH \longrightarrow H_2O + Na^+Cl^-$

$H_3O^+ + Cl + Na^+OH^- \longrightarrow Na^+Cl^- + H_2O$

4.62. c) Bază slabă care în soluție diluată nu atacă țesutul organic.

Scanned with OKEN Scanner

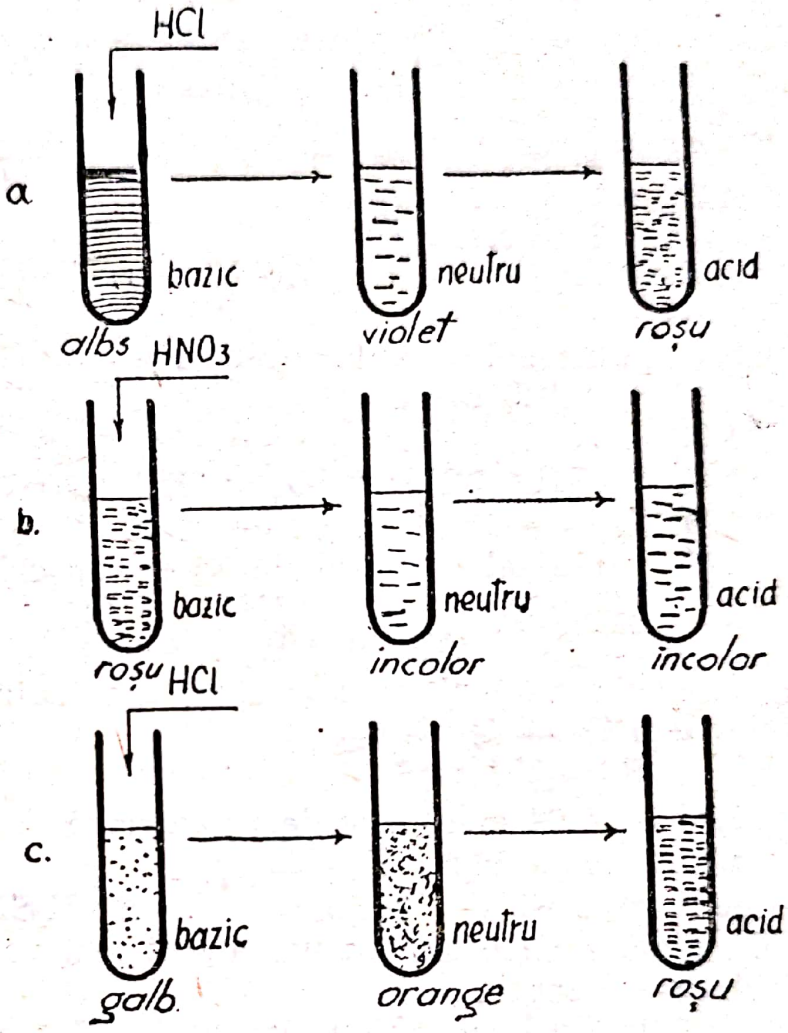
4.63. a, b.

4.64. a.

4.65. Superior — deoarece este o bază mai puternică.

4.66.

ACID	BAZĂ CONJUGATĂ
H_3O^+	H_2O
HCl	Cl^-
NH_4^+	NH_3
H_2O	OH^-



4.67. Indicație $\alpha = \frac{N'}{N}$; $\frac{1,85}{100} = \frac{X}{0,05}$

$[CH_3COOH^-] = [H_3O^+] = 9,25 \cdot 10^{-4}$ moli de ioni/l;
b) 0,049 moli/l;
c) $Ka = 1,74 \cdot 10^{-5}$; d) $PH = 5$;
e) 50 ml.

4.68. $[OH^-] = 2 \cdot 10^{-11}$.

4.69. 13,7 g NaOH; 19,1 g KOH; 18,1 g Na_2CO_3; 17,1 g $CaCO_3$; 5,81 g NH_3; 12,654 g $Ca(OH)_2$.

4.70. 1) b; 2) a.

4.71. — 3,96 kcal exotermă.

Scanned with OKEN Scanner

4.72. 0,003 M.

4.73. $P_H = 3{,}27$.

4.74. $P_{H_1} = 1$; $P_{H_2} = 13$.

4.75. Conform legii maselor va scădea.

a) $[NH_4^+] = [OH^-] = 1{,}72 \cdot 10^{-3}$

b) $1{,}828 \cdot 10^{-2}$

c) $1{,}61 \cdot 10^{-4}$

4.76. $P_H = 4$.

4.77. $P_{H_1} = 3$; $P_{H_2} = 10$.

4.78. $\alpha 1 = 1{,}095^{-5}$

$\alpha 2 = 3{,}460^{-5}$.

Indicație : Gradul de disociere crește cu diluția pentru electroliții slabi.

Se poate rezolva cu formula : $Ka = \alpha^2 C$

4.79. 1) b ; 2) b ; a.

4.80. b, a, c.

4.81. b) OH^-, NH_3 ; HSO_4^- ; OH^- ; NH_3.

4.82. $Q = -13{,}36$ kcal exotermă.

4.83. Cu datele din tabela 3 se vor calcula căldurile reacțiilor

$H_2O\ (l) \longrightarrow H^+ + OH^- \qquad Q_1$

$HCl_{aq} + OH^- \longrightarrow H_2O + Cl^- \qquad Q_2$

din care se consideră că s-ar compune ionizarea $HCl \cdot Q_3$ al reacției totale va fi $Q_3 = Q_1 + Q_2$

$R = 171$ kcal.

4.84. — 3,04 kcal, este deci exotermă.

4.85. $P_{H_1} = 12{,}2$; $P_{H_2} = 12{,}1$.

4.86. a) Deși de tărie apropiată H_2SO_4 dezlocuiește HCl și HNO_3 deoarece aceștia din urmă sînt mai volatili și deplasează echilibrul spre dreapta.

b) Se formează un precipitat $BaSO_4$;

c, d) Compusul CO_2 este volatil.

4.87.

Sarea	Culoarea	Ionii care dau culoarea
K_2CrO_4	galbenă	CrO_4^{-2}
K_2SO_4	incoloră	K^+, SO_4^{2-}
$CuSO_4$	albastră	Cu^{2+}
$NiSO_4$	verde	Ni^{2+}
$(NH_4)_2Cr_2O_7$	portocalie	$Cr_2O_7^{2-}$
$AlK(SO_4)_2$	incoloră	Al^{3+}, K^+, SO_4^{2-}
$(NH_4)_2SO_4$	incoloră	NH_4^+, SO_4^{2-}

Scanned with OKEN Scanner

4.88. Culoarea soluției poate fi dată de :
- culoarea catonilor, Cazul I și II.
- culoarea anionilor, Cazul III și IV.
- de valența catonilor Cazul V
- din compunerea culorilor anionilor cu a catonilor Cazul VI

4.89. 1) $H_2SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$
$H_3PO_4 + 3H^2O \rightleftarrows 3H_3O^+ + PO_4^{3-}$
$NaHCO_3 \longrightarrow Na^+ + HCO_3^-$
$KClO_3 \longrightarrow K^+ + ClO_3^-$
$K(Al(SO_4)_2 \longrightarrow K^+ + Al^{+3} + 2SO_4^{2-}$
$NH_4NO_3 \longrightarrow NH_4^+ + NO_3^-$
$Na_2HPO_4 \longrightarrow 2Na^+ + HPO_4^{2-}$
2) +6, +5, +4, +5, +6, +5, +5

4.90. a) acid.
Fumegă în aer și degajă căldură în timpul dizolvării.

4.91. c).

4.92.

$P_H > 7$	$P_H < 7$	$P_H \equiv 7$
K_2S	$ZnSO_4$ $Al_2(SO_4)_3$ NH_4Cl $ZnCl_2$	$(NH_4)_2S$ Na_2SO_4 K_2SO_4

4.93.

$Na_2CO_3 \left\{ \begin{matrix} 2Na^+ \\ CO_3^{2-} \end{matrix} \right.$; $KCl \left\{ \begin{matrix} K^+ \\ Cl^- \end{matrix} \right.$

$CH_3COOK \left\{ \begin{matrix} K^+ \\ CH_3COO^- \end{matrix} \right.$; $Al_2(SO_4)_3 \left\{ \begin{matrix} 2Al^{3+} \\ 3SO_4^{-2} \end{matrix} \right.$

a) roșie ; b) roșie ; c) incoloră ; d) incolor.

4.94. 1) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$;
$K_2O + H_2O = 2KOH$
$H_2SO_4 + 2H_2O = 2H_3O^+ + SO_3^{2-}$
$CaHPO_4$ nu reacționează, nu se dizolvă.
2) $B = 2K^+O^{2-}$
$C = 2H_3O^+ + SO_3^{2-}$
D = este precipitat
$E = Fe^{2+} + SO_4^{2-}$
3) Dipol — dipol

Scanned with OKEN Scanner

4) $FeSO_4 \longrightarrow Fe^{2+} + SO_4^{2-}$
$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + SO_4^{2-}$
$K \left\{ Fe^{2+} + 2e = Fe^\circ \right.$
$A \left\{ \begin{array}{l} OH^- - 1e = OH^\circ \\ OH + OH = H_2O + 1/2\ O_2 \end{array} \right.$
$FeSO_4 \xrightarrow{\text{soluție}} Fe + H_2SO_4 + 1/2 O_2$

5) $Fe^{+2}SO_4^{-2} + Zn^\circ \longrightarrow Zn^{+}SO_4^{-2} + Fe^\circ$. Zincul este reducătorul.

4.95. $P_H \approx 6$ $Kh = 11 \cdot 10^{-14}$.

4.96. 1,625 g ; 8,04 A.

4.97. a) $1s^2$; $2s^2$; $2p^6$; $3s^2p^6d^{10}$; $4s^2p^5$; $1s^1$

b) $E_1 \left\{ \begin{array}{l} P = 1 \\ S = 1 \end{array} \right.$ electropozitiv ; $E_2 \left\{ \begin{array}{l} P = 4 \\ G = 7 \end{array} \right.$ electronegativ

c) $E_1E_2(E_1 = H)$ este deci un acid halogenat cu legătură covalentă polară.

4.98. c) Legătura ionică deoarece elementul E_1 este electropozitiv și E_2 puternic electronegativ. Soluția conduce curentul electric are ioni E_1^{2+} și E_2^-

d) 44,4% ; 4 m ; 5 moli

e) $Z = 20$; $Z = 9$; $Z = 35$; $Z = 53$; $Z = 38$
$CaCl_2$; $SrCl_2$; CaF_2 ; $CaBr_2$; CaI_2.

4.99. a) $1s^2p^6$; $3s^2p^6d^{10}$; $4s^2$;

b) $p = 4$ $G =$ tranziționale. — electropozitiv, bivalent ;

c) 8,12 g metal ;

d) 1,02 l H_2 ;

e) 10%.

4.100. a) Din prima soluție 0,52 g și din a doua 0,34 g ;

b) Cantitatea $Q = 1800$ C pentru ambele soluții deci se referă la legea a doua ;

c) Înainte : 0,4 n, 0,6 n ; După : 0,36 n, 0,54 n.

4.101. a) 1,119 g ; b) 1,044 l ; c) 0,0186 M.

4.102 a) 18,85 g ; b) 0,00033 g/sec ; c) 31,8 g.

4.103. 1563 sec.

4.104. a) 1,493 g/Ah ; b) $q = 3{,}015 \cdot 10^6$ (Ah) ;

c) $q = 3{,}24 \cdot 10^{16}$ Ah ; d) = 93%.

4.105. a) 160 kg NaOH ; 142 kg clor ; 4 kg H_2 ;

b) 44,8 m^3 Cl_2 ; 44,8 m^3 H_2.

Scanned with OKEN Scanner

4.106. 1170 g ; 3) 24 l ; c) 71,7 l ; d) 240 g ; e) 684 g.

4.107. a) 227,5 kg ; b) 39,2 m^3 H_2 și 39,2 m^3 Cl_2 ; 3,5 kg H_2 și 124,25 kg Cl_2 ; c) 127, 75 kg HCl ; d) 425,83 kg.

4.108. 1) $CuSO_4 \longrightarrow Cu^{2+} + SO_4^{-2}$

$$K\{\ Cu^{2+} + 2e = Cu \qquad A\begin{cases} Cu^{2+} + SO_4^{2-} = CuSO_4^{2-}\ ;\ 24{,}77\ g\ ; \\ Cu - 2e = Cu^{2+} \end{cases}$$

3) 833,7 cm^3 ; 4) 0,416 at. ; 5) 0,087 m.

4.109. 1) 10,8 g ; 2) 133,3 g ; 3) 18,8 g ; 4) 10,8 g.

4.110. c) 160 g ; d) 128 g ; e) 22,4 l.

4.111. b) 42850 sec ; c) A = 140 g ; d) B = 112 l Cl_2 = 355 g ; e) 112 C ; d) 36,5%.

4.112. b) 96 g ; c) 738 l ; d) 672 l ; e) 36 g C ; f) 1,42 g/l.

4.113. b) 2880 sec 0,8 h ; c) 8,5 l CH_4 ; d) 1,84 l H_2 ; e) 33,6 l ; f) 0,15 molal.

4.114. II $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^5$

G = VII ; P = 3 ; +1 ; —1 ; +7 ; +5 ; +3 ; — electronegativ.

$$\begin{array}{ccccc} & & A & & \\ & & \uparrow & & \\ D & \leftarrow & Cl & \rightarrow & C \\ & & \downarrow & & \\ & & B & & \end{array} \qquad \begin{array}{l} A > Cl > B \\ \\ Cl > D \end{array}$$

— este format din izotopi Cl

$CuSO_4 \longrightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$

$$K\{\ Cu^{2+} + 2e = Cu^{\circ} \qquad A\begin{cases} Cu^{2+} + SO_4^{2-} = CuSO_4 \\ Cu - 2e = Cu^{2+} \end{cases}$$

andoul se dizolvă — galvanizare — purificare metale

Nr. ordine	Asemănări și deosebiri	Amestec	Combinație
1.	Compoziție	Specii diferite de atomi	Specii diferite de atomi
2.	Reprezentare	Fe + S → Fe + S	Fe + S → FeS
3.	Proprietățile	Nu se schimbă	se schimbă
4.	Metode de separare	Fizice : cristalizare Filtrare Ultracentrifugare sublimare distilare — magneți	Nu se separă prin metode fizice
5.	Legi	Proporțiile sînt întîmplătoare	Legea proprietăților definite Legea conservării masei

Scanned with OKEN Scanner

4.115. a) Cl_2 ; b) 3,17 g/l ; c) 28 at. ; d) 36,5568 este mai mare decît în formula chimică.

4.116. a = H_2O ; b = NaOH ; c = Na_2CO_3 ; d= Na_2SO_4 ; f = $Cu(OH)_2$; g = Cl_2 ;
n = HCl ; k = Fe ; l = CO_2 ; m = $CaCl_2$
a = H_2O — legături covalente polare
g = Cl_2 — legături covalente nepolare
i = $MgCl_2$ are legături ionice $\begin{cases} Mg^{2+} \\ 2Cl^- \end{cases}$
112 m^3 Cl_2

4.117. a. O_2 ; b = KCl ; c = H_2O ; d = SO_2 ; e = P_2O_5 ; f = HCl ; h = Cl_2 ; i = O_3 ; j = $PbSO_4$; k = KOH

$PbS^{-2} + 4O_3 \longrightarrow PbS^{+6}O_4^{-2} + 4O_2^{\circ}$

$S^{2-} - 8e \longrightarrow S^{+6} \mid 2$
$O + 2e^- \longrightarrow O^{2-} \mid 8$ } 8

$2KI + H_2O + O_3 \rightarrow I_2 + 2KOH$

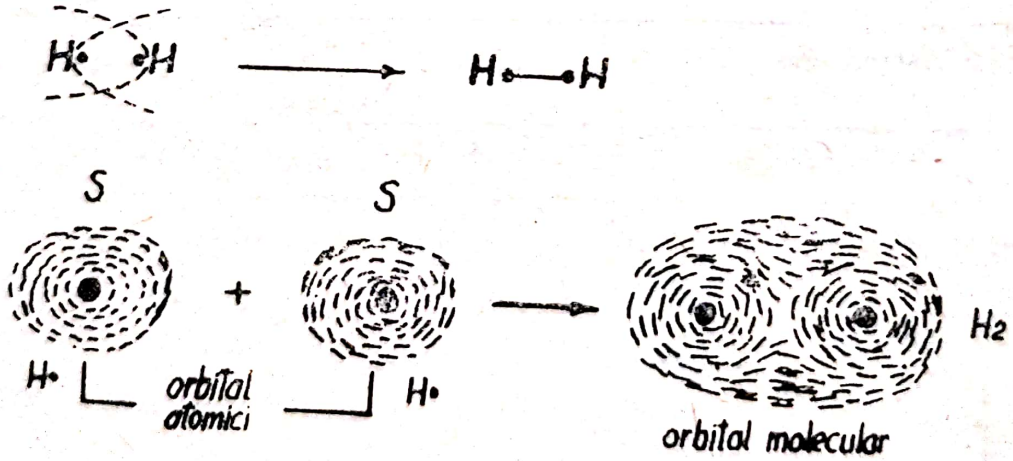
$I^- - 1e^- \rightarrow I^{\circ} \mid 2$
$O + 2e^- \rightarrow O^{2-} \mid 1$ } 2

4.118. I) 4 ; II) 3 ; III) 2,4.

CAPITOLUL V

HIDROGENUL

5.1.



b. 0,089 g/l ; 0,069 ; 0,063 ; 0,5

5.2. Se culege prin dezlocuirea H_2O și a Hg. De asemenea prin dezlocuirea aerului, a amoniacului, oxigenului în eprubete cu gura

Scanned with OKEN Scanner

în jos. Nu se culege prin dezlocuirea Cl_2 și a vaporilor de iod. Prin difuzie prin perete poros.

5.3. a, b, c, d.

5.4. Apa cu metalele alcaline și alcalino-pământoase

1. $2H_2O + 2Na \longrightarrow 2NaOH + H_2$

a. Apa cu metalele amalgamate Mg, Al

$(Al_2Hg_3) + {}_6H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2 + {}_3Hg$

3. Apa cu metalele înroșite

$3Fe + 4H_2O \longrightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

4. Apa în stare de vapori cu unele nemetale incandescente : C, P.

$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$

$2P + 8H_2O = 2H_3PO_4 + 5H_2$

5. Prin tratarea CH_4 cu vapori de apă la temperaturi ridicate.

$H_2O + CH_4 \longrightarrow CO + 3H_2$

6. Electroliza apei acidulate

$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$

5.5. Zn, Al, Fe, Mg.
oxidantul H^+

5.6. 8 moli ; 16 g ; 179,2 l.

5.7. 0,92 g Na ; 92% $\left(H = p + f + \frac{h}{13,6}\right) p = 713$ mm col. Hg.

5.8. $2KCl \left|\begin{array}{l} \xrightarrow[\text{topită}]{\text{electrozi}} 2K + Cl_2 \\ \xrightarrow[\text{soluție}]{\text{electroliză}} 2KOH + H_2 + Cl_2 \end{array}\right.$

$KOH + K \longrightarrow K_2O + 1/2\ H_2$

$K + H_2O \longrightarrow 1/2\ H_2 + KOH$

$2K + H_2 \longrightarrow 2K^+H^-$

$2K^+H^- \left|\begin{array}{l} \xrightarrow[\text{topită}]{\text{electroliză}} + 2H_2O \\ \xrightarrow{2K + H_2} 2KOH + H_2 \end{array}\right.$

5.9. 44,8 l 1 H_2 ; 29,2%.

5.10. b, c, e.

5.11. $6 \cdot 10^{24}$ atomi ; $3 \cdot 10^{24}$ molecule ; $3 \cdot 10^{24}$ atomi de Ca.

Scanned with OKEN Scanner

5.12. 1) a), b) endoterme c) exotermă
2) Neutralizare. Bază.

5.13. a) cu metale ; b) cu nemetale, cu oxizi metalici.

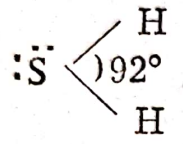
5.14. Toate au legături covalente polare. Între moleculele apei, punți de hidrogen, iar între celelalte hidruri, forțe dipol-dipol.

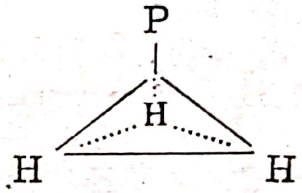
$H_2O > NH_3 > H_2S > PH_3$

$NH_3 > H_2S > PH_3$ ⟶

scade polaritatea
crește masa moleculară

$H_2S > PH_3$ au masa moleculară egală dar polaritatea diferă datorită structurii spațiale a moleculelor.





piramidă

Are mai multă simetrie acesta din urmă și atunci polaritatea este redusă.

5.15.

Perioada	Grupa						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
II	LiH	BeH_2	B_2H_6	CH_4	NH_3	H_2O	HF
III	NaH	MgH_2	$(AlH_3)_n$	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl
IV	KH	CaH_2	GaH_6	GeH_4	AsH_3	H_2Se	HBr
IV	RbH	SrH_2	$(InH_3)_n$	SnH_4	SbH_3	H_2Te	HI
	a		*b*	*d*	*b*	*c*	
	roșu		verde deschis	galben		verde	

5.16. B_2H_6

5.17. 1) La lumină sau 500°
2) La 300°
3) Scînteie electrică
4) 500°C P = 300 atm. Fe cat.
5) Arc electric
6) 400°C 300 atm. Cat. ZnO/Cr_2O_3

Scanned with OKEN Scanner

7) Uşoară încălzire
8) La temperatură ridicată — oxidul adus la roşu.

5.18. a. $CH_4 \overset{850^\circ}{\rightleftarrows} C + 2H_2$

Din aer prin distilare se extrage N_2

$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3 \begin{cases} t = 500^\circ C \\ P = 350 \text{ at.}, \\ \text{catalizator Fe redus} \end{cases}$$

b. $2NaCl \xrightarrow[\text{topită}]{\text{electroliză}} Na + Cl_2$

$$2H_2O \xrightarrow{\text{electroliză}} 2H_2 + O_2$$

$$Cl_2 + H_2 \xrightarrow{\text{lumină}} 2HCl$$

c. $CaCl_2 \xrightarrow[\text{topită}]{\text{electroliză}} Ca + Cl_2$

$$H_2SO_4 + Zn = H_2 + ZnSO_4$$

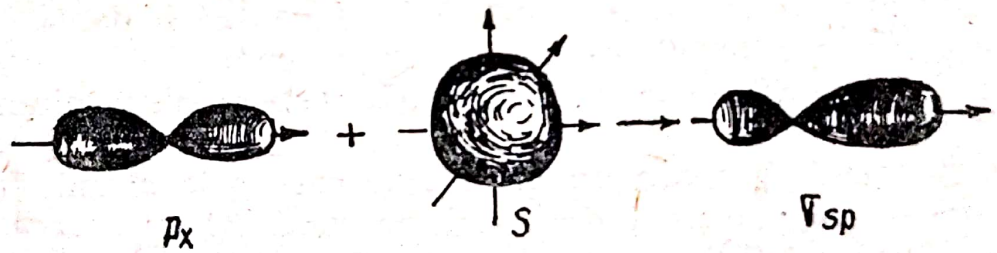
$$Ca + H_4 = CaH_2$$

5.19. NaH — ionice ; CH_4 covalente ; PH_3 covalente ; $(AlH_3)_2$ covalente ; AsH_3 covalente ; CaH_2 ionice ; SiH_4 covalente.

5.20. —HF ; HCl ; HBr ; HI—.

Dipol—dipol

— HF ; punţi de hidrogen

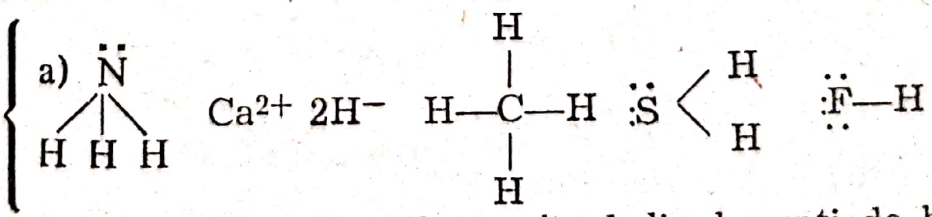


5.21. 5,6 l H_2 ; 0,25 moli S.

5.22. $Na_2O \begin{cases} 2Na^+ \\ O^{-2} \end{cases}$; $NaOH \begin{cases} Na^+ \\ OH^- \end{cases}$ ionice

5.23. a. spre stînga, în sensul reacţiei cu micşorare de volum ;
b. reducători ; c. 11,2 l H_2.

5.24.



c) dipol-dipol, ionice, Van der Waals, dipol-dipol punţi de hidrogen

5.25. a. 1444,4 g Zn ; b. 1460 g HCl.

5.26. a. 154,2 kg ; b. 34,7 kg aliaj, nu deoarece $\frac{2,7}{32} \neq \frac{27}{64}$;
c. 2,7 l ; d. 125 kg.

5.27. a. 152 ; $2s^2p^6$; $3s^2p^5$; b. 67,2 l H_2 ; c. 28 g.

5.28. a. Temperatura ridicată spre dreapta ; b. Presiunea mare spre stînga.

CAPITOLUL VI

HALOGENII

6.1. $d_1 = 35,5$; $d_2 = 19$.

6.2. a) sublimarea ; B = apa.

6.3. a) Între molecule sînt forțe Van der Waals care cresc odată cu creșterea masei moleculare ;
b) Energia de legătură dintre atomii moleculelor scade cu creșterea numărului de nivele și cu masa atomică, deci scade de la clor la iod energia de disociere.

6.4. 41,2 g.

6.5. 4,732 kg.

6.6. a) M = 252,56 ; Nr. de atomi = 1.988 ≈ 2
b) M = 130,6 ; Nr de atomi = 1,028 ≈ 1

6.7. a) Spre dreapta deoarece crește $[I^-]$
b) Spre stînga se micșorează $[I_3^-]$ pentru a da I_2.

6.8. 0,04 mg ; b) 0,0001 mg ; c) Cu volum mare 99% și cu volum de 10 ori mai mic 99%. Se preferă spălări repetate cu volume mici.

6.9. 29,5%.

6.10. În vasul A apare un gaz verde care este clorul. În vasul B gazul aprins arde, este hidrogenul. În vasul C cu o picătură de fenolftaleină este NaOH — o bază.

6.11. a. $CaOCl_2 + {}_2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + Cl_2$
b) $2KBr + Cl_2 \longrightarrow 2KCl + Br_2$
c) $2KI + Br_2 \longrightarrow 2KBr + I_2$

6.12.

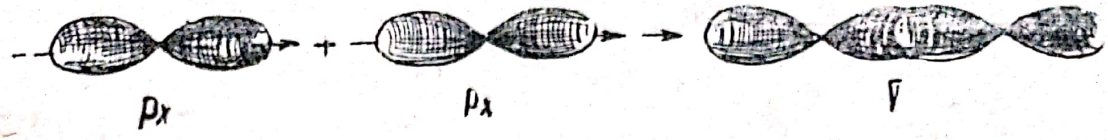
:F — F: legătură σ

:Cl — Cl: legătură σ

:Br — Br: legătură σ

:I — I: legătură σ
se întrepătrund orbitalii „p"

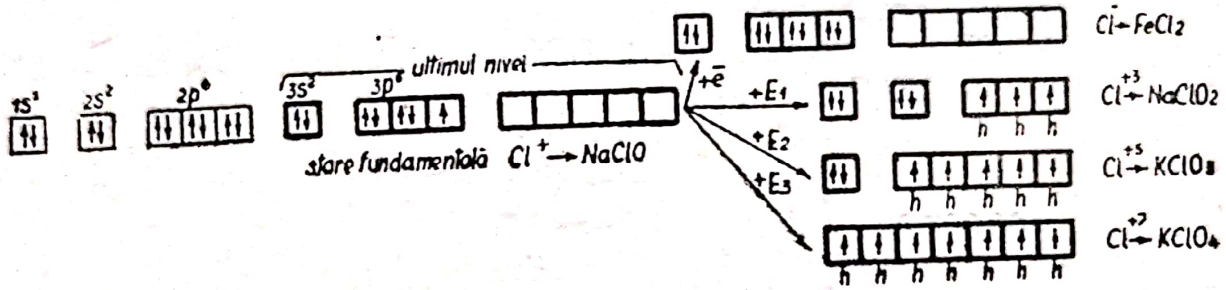
Scanned with OKEN Scanner



6.13. $I < Br < Cl < F$; $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$

$$6HCl + KClO_3 \longrightarrow KCl + {}_3H_2O + {}_3Cl_2$$
$$2KBr + {}_2H_2SO_4 = K_2SO_4 + SO_2 + {}_2H_2O + Br_2$$
$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

6.14. Clorul, bromul și iodul au în ultimul strat și subnivelul d. Fluorul care are numai nivel K și L nu are substrat d.



Br → Br — $ZnBr_2$
Br → Br^+ — NaBrO
Br → Br^{+3} — $NaBrO_2$
Br → Br^{+5} — $NaBrO_3$
Br → Br^{+7} — $NaBrO_4$

I^- — KI
I^{+1} — KIO
I^{+3} — KIO_2
I^{+5} — KIO_3
I^{+7} — KIO_4

6.15. Mn^{+4} ; Mn^{+7} ; Cr^{+6}.

6.16. a, b, c, d, e.

6.17. $I_2 + H_2 \rightleftarrows 2HI$

$$Ke = \frac{[HI]^2}{[I_2]\,[H_2]}$$

cu scăderea temperaturii

6.18. 0,127 g I_2 ; 0,0112 l Cl_2.

6.19. Hîrtie de filtru se îmbibă cu soluție de KI și cu amidon. Cînd iodul se va pune în libertate, hîrtia se va înălbăstri.

$$2KI + O_3 + H_2O = 2KOH + I_2 + O_2$$
$$2KI + H_2O_2 = I_2 + {}_2KOH$$

6.20. $2KOH + Cl_2$ (rece) $\longrightarrow KClO + H_2O + KCl$
$6KOH + {}_3Cl_2$ (cald) $\longrightarrow KClO_3 + {}_3H_2O + 5KCl$
$2NaOH + Cl_2$ (rece) $\longrightarrow NaClO + H_2O + NaCl.$
$6NaOH + 3\,Cl_2$ (cald) $\longrightarrow NaClO_3 + 3H_2O + 5NaCl$
$3Ca(OH)_2 + 3Cl_2 = Ca(ClO)_2 + CaOCl_2 + CaCl_2 + 2H_2O$
$2Ba(OH)_2 + 2Cl_2 \longrightarrow Ba(ClO)_2 + 2H_2O + BaCl_2.$

Scanned with OKEN Scanner

6.21. a) $Zn + Cl_2 = ZnCl_2$;
b) $SO_2 + H_2O + Cl_2 = 2HCl + H_2SO_4$;
c) $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S$;
d) $10Cl_2 + P_4 = 4PCl_5$;
e) $NaHSO_3 + Cl_2 + H_2O = NaHSO_4 + 2HCl$.

6.22. a. $2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$;
b. $2KI + 2H_2SO_4 = K_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O + I_2$;
c. $10KI + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5I_2 + 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$;
d. $6KI + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3I_2$.
e. $2KI + 2NaNO_2 + 2H_2SO_4 = K_2SO_4 + Na_2SO_4 + 2NO + 2H_2O$

Oxidanţii
$$\begin{cases} Cl^{\circ} + 1e \rightarrow Cl^{-} \\ S^{6+} + 2e \rightarrow S^{4+} \\ Mn^{7+} + 5e \rightarrow Mn^{+2} \\ Cr^{+6} + 3e \rightarrow Cr^{3+} \\ N^{5+} + 3e \rightarrow N^{+2} \end{cases}$$

6.23. $\eta = 43{,}7\%$; 1 kg soluţie; 33,8 g.

6.24. 102,56 kg; 133,32 kg SiF_4; $SiF + 2HF = [SiF_6]\,H_2 + \frac{+\,2NaCl}{-\,2HCl} > Na_2SiF_6$.

6.25. $P_4 + {}_{10}Br_2 = 4PBr_5$; $PBr_5 + 4H_2O = H_3PO_4 + 5HBr$;
$P_4 + 6Br_2 = 4PBr_3$; $PBr_3 + {}_3H_2O = H_3PO_3 + 3HBr$
$P_4 + {}_{10}I_2 = 4PI_5$; $PI_5 + 4H_2O = 5HI + H_3PO_4$
$P_4 + 6I_2 = 4PI_3$; $PI_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HI$

6.26. Se foloseşte formula $Ke = \dfrac{\frac{\alpha}{2} \cdot \frac{\alpha}{2}}{(1-\alpha)^2} = \dfrac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$ dacă presupunem că α este partea care acţionează.

t°	283°	356°	445°	530°	1020°
%	18	19,5	22	25	33
Ke	$1.2 \cdot 10^{-2}$	$1{,}46 \cdot 10^{-2}$	$1{,}99 \cdot 10^{-2}$	$2{,}710^{-2}$	$6.06 \cdot 10^{-2}$

6.27. a) Diferă condiţiile de reacţie din analiza cărora reiese că clorul este mai activ decît bromul.

Scanned with OKEN Scanner

b) Prin răcire vaporii de brom dau un lichid brun-roşcat pe cînd vaporii de NO_2 pe măsura răcirii se deschid la culoare. Bromul solid este sub formă de ace roşii-carmin ; bioxidul de azot — solid incolor.

6.28. PH = 0,301 POH = 13,699
PH = 1,301 POH = 12,699

6.29. HCl = 300,7 l.

6.30. $Ke = 15{,}8 \cdot 10^{-2}$; $Kp = 13{,}39 \cdot 10^{-2}$.

6.31. 1) $Cl_2 + {}_2KOH \longrightarrow KCl + KClO + H_2O$

2) $3KClO \xrightarrow{cald} 2KCl + KClO_3$

3) $2Cl_2 + 2HgO \longrightarrow HgO \cdot HgCl_2 + Cl_2O$

4) $Cl_2O + 2KOH \longrightarrow 2KClO + H_2O$

5) $2KClO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2HClO_3$

6) $3HClO_3 \xrightarrow{cald} 2ClO_2 + HClO_4 + H_2O$

7) $4ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow 2Cl_2O_6 + O_2$

8) ${}_4KClO_3 \longrightarrow {}_2KClO_4 + KCl$

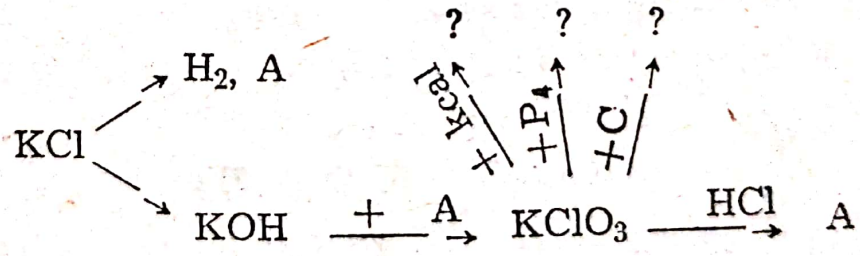
9) $2KClO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow 2HClO_4 + K_2SO_4$

10) $2HClO + P_2O_5 \longrightarrow 2HPO_3 + Cl_2O_7$.

6.32. a) 0,00375 moli I_2 ; 0,16 moli H_2 ; 0,175 moli HI ;
b) K = 51 ;
c) 20 atm.

6.33. 80 g amestec împărţit în 4 p. (1 p. HNO_3 şi 3 p HCl) dă valoarea 20 g este valoarea unei părţi. Se află apoi soluţiile şi raportul lor este $\frac{\text{m. sol HCl}}{\text{m. sol } HNO_3} = \frac{164}{31{,}7}$; 96,3 g $AuCl_3$

6.34. Indicaţie



$A = Cl_2$; $B = CO_2$; $D = P_2O_5$; $E = KClO_4$;

6.35. a) Clorat de calciu Cl^{+5} ; perclorat de amoniu Cl^{+7} ; clorură de calciu Cl^- ; hipocloritul de potasiu Cl^+ ; acidul cloros Cl^{+2}

b) $Ca(ClO_3)_2 \begin{cases} Ca^{2+} \\ 2ClO_3^- \end{cases}$ $NH_4ClO_4 \begin{cases} NH_4^+ \\ ClO_4^- \end{cases}$; $CaCl_2 \begin{cases} 2Cl^- \\ Ca^{2+} \end{cases}$; $KClO \begin{cases} K^+ \\ ClO^- \end{cases}$

Scanned with OKEN Scanner

$HClO_2 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + ClO_2^-$

$2KCl \xrightarrow{\text{electroliză}} 2KOH + Cl_2 + H_2$

c) $2KOH + Cl_2 \longrightarrow KClO + KCl + H_2O$.

6.36. Folosind tot clorul pentru :

a) $KClO_3$ se obţin 19,09 g O ;

b) $KClO_4$ se obţin tot 19,09 g O.

Deci raportul este egal 1.

6.37. Reacţia se petrece cu formarea de mai mulţi compuşi.

$Ca(OH)_2 + 2Cl_2$ (exces) $= CaOCl_2 + HClO + HCl$

$Ca(OH)_2 + Cl_2 = CaOCl_2 + H_2O$

$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$.

Cu raze X nu s-a pus în evidenţă în clorură de var existenţa nu numai a CaCl(ClO), ci şi existenţa $Ca(ClO_2)_2$, $CaCl_2 \cdot Ca(OH)_2 \cdot H_2O$ şi a altor compuşi, după temperatura la care se lucrează 471,77 l.

6.38. $Cl^- + Ag^+ \longrightarrow AgCl$ ireversibil

7,1% Cl_2.

6.39. 62,18% $KClO_3$; 37,5% KCl ; 216 g Ag.

6.40. 56% KCl ; 44% NaCl ; 22,4 l CO_2.

6.41. $2AuCl_3 + 6H_2O + 3SO_2 = 2Au + 3H_2SO_4 + 6HCl$.

$Au^{+3} + 3e = Au^\circ \mid 3 \rangle 6$

$S^{4+} - 2e = S^{6+} \mid 2 \rangle$

505,73 g soluţie 30%.

6.42. 98,5% ; 1,98 l.

6.43. 0,254 g/ml ; 1 m/l.

6.44. a, d, e.

a) $2I^- + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow I_2 + Mn^{2+} + 4H_2O$

d) $_2Cl^- + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Cl_2 + Mn^{2+} + 4H_2O$

e) $2Br + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Br_2 + Mn^{2+} + 4H_2O$

—d) Cl_2 fiind gaz se culege uşor.

6.45. 1) b ; 2) c ; 3) b ; 4) d ; 5) c.

6.46. $2H_2O \xrightarrow{\text{electroliză}} 2H_2 + O_2$

a)
$3H_2 + Fe_2O_3 = 3H_2O + 2Fe$

$2NaCl \xrightarrow{\text{electroliză}} 2NaOH + H_2 + Cl_2$;

$Cl_2 + H_2 = 2HCl$

$2HCl + Fe = H_2 + FeCl_2$

b) $S + O_2 = SO_2$

$SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = 2HCl + H_2SO_4$

c) $2KMnO_4 + 8HCl = 4H_2O + Cl_2 + 2KCl + {}_2MnCl_2$

$3Cl_2 + {}_2Fe = {}_2FeCl_3$

$2FeCl_3 + {}_2KI = I_2 + {}_2KCl + {}_2FeCl_2$

6.47. a = $KClO_3$; b = KCl ; c = KOH ; d = KClO.

6.48. a) K_2CrO_4 ; b) KBrO ; c) KIO_2 ; d) KIO_3.

—$KI^{+3}O_2$; $\begin{cases} I^{+3} + 3e = I^{\circ} \\ I^{+3} + 4e = I^{-}. \end{cases}$

și nu KBrO

6.49. $Cl_2 + {}_2KI = I_2 + 2KCl$ albastră

$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$ incoloră.

La titrarea iodurii de potasiu dintr-o soluție.

La titrarea clorului din apă de clor.

La determinarea titrului soluției de $Na_2S_2O_3$.

6.50. a) 312,5 kg ; b) 487,5 kg ; c) 1000 l.

6.51 La un ion de ClO^- corespunde 1 mol NaClO, iar 1 E este egal cu 1 mol — deci există 1 E/1 l soluția este normală.

Din ClO^- în mediu, acid rezultă Cl^- primind 2e, iar 22,4 l este un mol de clor Cl_2 și tot 2e primește pentru a trece în anioni de clor.

$ClO^- + 2e + 2H^+ \longrightarrow H_2O + Cl^-$

$Cl_2 + 2e \longrightarrow 2Cl^-$

6.52. a) 1,435 g AgCl ; b) 17 g/l ; c) 0,224 l.

6.53. a) $NaClO + H_2SO_4 + 2KI = I_2 + K_2SO_4 + NaCl + H_2O$

$I_2 + SO_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HI$.

b) 112 l Cl_2.

Indicație : Se numește grad clorometric al unei ape de Javel numărul de litri de clor gazos care echivalează ca oxidant un litru de apă de Javel. Se mai știe că un mol de NaClO are putere oxidantă egală cu un mol de clor.

6.54. 1) 24 kmoli ; 2) 1404 kg ; 3) 1524 kg ; 4) 48 ; 5) =3,17 g/l $d_1 = 2,44$; 1,9 ori.

6.55. 19,0125 kg.

6.56. a) 81,25% ; b) 6,17 l ; c) 500 ml ; d) 116 sec.

CAPITOLUL VII

GRUPA a VI-a
OXIGENUL ȘI COMPUȘII LUI

7.1. a) oxizi metalici : ZnO ; Na_2O ; CaO ;

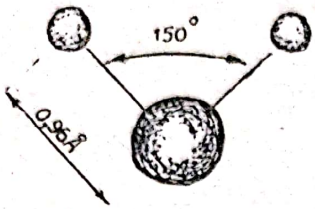
b) oxizi nemetalici : N_2O_5 ; CO_2 ;

acizi oxigenați : H_2SO_4, H_2SO_3 ;

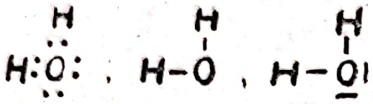
c) peroxizi : Na_2O_2, K_2O_2, Ba_2O_2, hidroxizi : KOH, NaOH, LiOH.

7.2.

A arhitectura

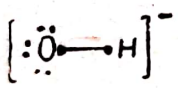


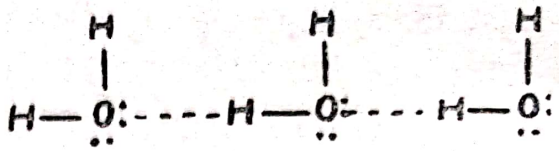
B electronic

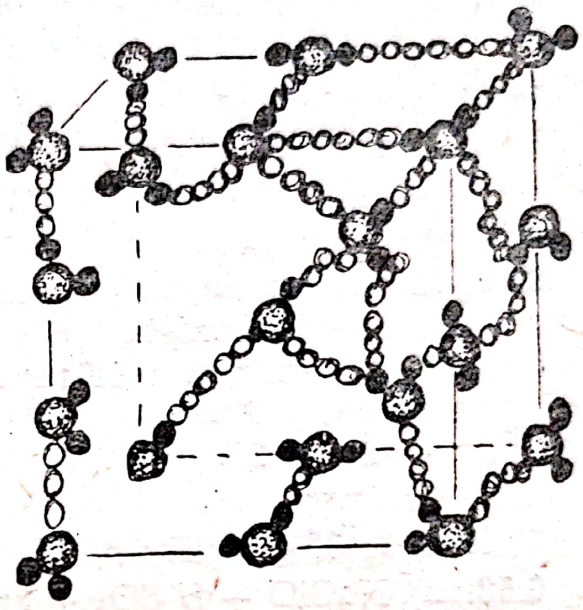


C. cu orbitali – O are 4 orbitali hibrizi sp^3

H_3O^+ in forma unui tetraedru

OH^- 





7.3. a) Crește electronegativitatea de la Po la O
b) Crește caracterul nemetalic de la Po la O
c) Crește caracterul metalic de la O la Po
d) Crește caracterul bazic de la O la Po

7.4. a) s^2p^4 ; s^2p^3 ; s^2p^5
b) s, p, d ; s, p ; s, p, d.
c) Azotatul are e^- de valență foarte strînși legați și la o distanță mică de nucleu.
d) clorul > sulful > azotul.

7.5. a) stînga ; b) stînga.

7.6. a) $Na_2O_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2O_2 + 2NaOH$
$BaO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + H_2O_2$

Scanned with OKEN Scanner

b) $HO_3S - O - OSO_3H \xrightarrow[-H_2SO_4]{H_2O} HO_3S - O - OH +$

$$+ \xrightarrow[-H_2SO_4]{H_2O} H_2O_2$$

c) $2NH_4HSO_4 \longrightarrow H_2 + (NH_4)_2S_2O_3$

$(NH_4)_2S_2O_3 + 2H_2O \longrightarrow 2NH_4HSO_4 + H_2O_2$

2. În aceeași cantitate în toate cazurile 423,52 g.

7.7. 40,00%

7.8. T = 0,4821

7.9.

I	II	III	IV	V	VI	VII	
Li_2O	BeO	Be_2O_3	CO	NO	—	Fe_2O	albastru
			CO_2	N_2O_5	—		
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_3	Cl_2O_7	
K_2O	CaO	Ga_2O_3	GeO_2	As_2O_3	SeO_3	Br_2O_7	verde
Rb_2O	SrO	In_2O_3	SnO_2	Sb_2O_5	TeO_3	I_2O_7	
Cs_2O	BaO		PbO_2	Bi_2O_5			

roșu — galben

7.10. 1) Nu ; 2) a ; 3) c ; 4) e.

7.11. Na_2O_2 { $Na^+ [:\ddot{O}:]^{2-} Na^+$ } H_2O_2 { $H-\ddot{O}-\ddot{O}-H$ }

11,33 g soluție ; 1,12 l O_2

7.12. d = 32 ; $SO_2 + NaOH \rightarrow NaSO_3{}^{+4}H \xrightarrow{H_2O_2} NaHSO_4 + H_2O$

$S^{+4} - 2\,e \longrightarrow S^{6+} \mid 2$

$O_2^{2-} + 2e \longrightarrow 2O^{2-} \mid 2$

$2KClO_3 + {}_3S = {}_3SO_2 + {}_2KCl$

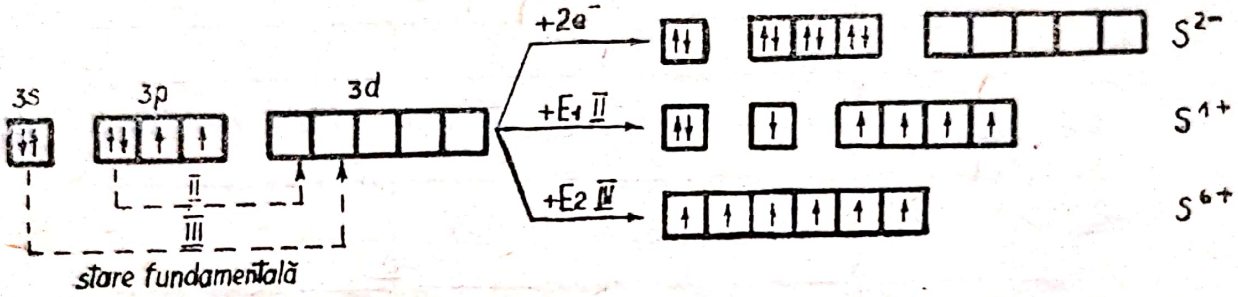
$Cl^{+5} + 6\,e \longrightarrow Cl^- \mid 6$

$S^0 - 4\,e \longrightarrow S^{4+} \mid 4$ } 12

Scanned with OKEN Scanner

7.13. 1 c
7.14. c
7.15. 1) c ; 2) b ; 3) b. $2KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
7.16.

0	—2	+4	+6
S_8	H_2S sulfuri	SO_2 H_2SO_3 sulfiți	SO_3 H_2SO_4 sulfați



7.17. b și d.
7.18. B = HNO_3 sau O_2, H_2SO_4, halogen, SO_2

$3H_2S + 2HNO_3 \longrightarrow 3S + {}_4H_2O + {}_2NO$

$S^{2} - 2\,e \longrightarrow S^{\circ}$ | 2 | > 6
$N^{+5} + 3\,e \longrightarrow N^{+2}$ | 3 |

D = H_2 ; $SO_2 + 2H_2 = S + 2H_2O$
A = HCl
$Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + SO_2 + S + H_2O$
$S + H_2 = H_2S$

7.19. a) H_2SO_4 ; b) $x_1 = S$; $x_2 = S$; $x_3 = HgS$; $x_4 = HgCl_2$;
c) $HgS + 2HNO_3 + 2HCl \rightarrow HgCl_2 + 2NO + SO_2 + H_2O$

$S^{2-} - 6\,e \longrightarrow S^{4+}$ | 6 | > 6
$N^{+5} + 3\,e \longrightarrow N^{2+}$ | 3 |

7.20. 1,517 g/l ; 1,172 ; 1,062.
7.21. Dă PbS de culoare neagră.
7.22. —4,65 kcal.
7.23. $Cd^{2+} + H_2S \longrightarrow 2H^{+} + CdS$ pp. galben
$Pb^{2+} \longrightarrow PbS$
$Fe^{2+} \longrightarrow FeS$
$Cu^{2+} \longrightarrow CuS$
$Ni^{2+} \longrightarrow NiS$
$Hg^{2+} \longrightarrow HgS$

Toate aceste sulfuri sînt negre, dar cea care se transformă într-o sare albă sub influența H_2O_2 este PbS.

Scanned with OKEN Scanner

$$PbS + {}_4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

deci cei doi azotați sînt : $\begin{cases} Pb(NO_3)_2 \\ Cd(NO_3)_2 \end{cases}$

7.24. b) bazic : Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Bi^{3+}, Zn^{2+}.
acid : Au^{3+}, Ag^{+}, Cd^{2+}, Sn^{2+}, Sb^{3+}, Ni^{2+}, Cu^{2+}, Pb^{2+}, Hg^{2+}

7.25.

Cu $\begin{cases} \rightarrow CuHCl \text{ — da cu } O_2 \\ \rightarrow \text{cu } H_2S \text{ nu} \end{cases}$ $\quad Cu + 1/2\ O_2 + {}_2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

Ag $\begin{cases} \rightarrow \text{cu HCl nu} \\ \rightarrow \text{cu } H_2S \text{ da cu } O_2 \end{cases}$ $\quad Zn \begin{cases} \rightarrow \text{cu HCl} \\ \rightarrow \text{cu } H_2S \end{cases} \Big\rangle$ da

Pt $\begin{cases} \rightarrow \text{cu HCl în amestec cu } HNO_3 \\ \rightarrow \text{cu } H_2S \text{ nu} \end{cases}$

Au $\begin{cases} \rightarrow \text{cu HCl în amestec cu } HNO_3 \text{ — apa regală} \\ \rightarrow \text{cu } H_2S \text{ nu} \end{cases}$

7.26. a) $2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 = 5S + 8H_2O + 2\ MnSO_4 + K_2SO_4$.

$Mn^{7+} + 5\ e \longrightarrow Mn^{+2}$ $\Big|$ 5 $\Big\rangle$ 10

$S^{2} - 2\ e \longrightarrow S^{\circ}$ $\Big|$ 2 $\Big\rangle$

b) 71,95 l

7.27. B = FeS

$$FeS + 2HCl \begin{cases} \nearrow H_2S \begin{cases} \xrightarrow{+Hg^{+2}Cl_2} S^{\circ} + 2HCl + Hg \\ \xrightarrow{+Cl_2} S^{\circ} + 2HCl \\ \xrightarrow{+2FeCl_3} S^{\circ} + 2HCl + {}_2FeCl_2 \end{cases} \\ \searrow Fe^{+2}Cl_2 \begin{cases} \xrightarrow{+{}_3HCl + HNO_3} 3Fe^{+3}Cl_3 + {}^{+2}NO + 2H_2O \\ \xrightarrow{+Cl_2} Fe^{+3}Cl_3 \\ \xrightarrow{+Hg^{+2}Cl_2} {}_2Fe^{+3}Cl_3 + Hg^{\circ} \end{cases} \end{cases}$$

A = H_2S
B = $FeCl_2$

7.28. a) $CaSO_4 \xrightarrow{cald} CaO + SO_2 + 1/2\ O_2$

b) $CaSO_4 \xrightarrow{+C} CaO + SO_2 + CO$

7.29. I a. $MnO_2 + SO_2 + H_2O \longrightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-} + {}_2H^{+}$

II a. $2MnO_4^{-} + 5SO_2 + 2H_2O \longrightarrow {}_5SO_4^{2-} + Mn^{2+} + 4H^{+}$

7.30. a, d, e.

$SO_2 + Cl_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$.

Scanned with OKEN Scanner

$SO_2 + I_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HI$
$SO_2 + Br_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HBr.$

7.31. 2162,5 cal.

7.32. a) Reacţia fiind exotermă, se va deplasa echilibrul spre stînga.

b) Ca să consume oxigenul. Dacă ar fi oxigen în exces, bioxidul de sulf, ar da trioxid de sulf.

c) Conţinutul de trioxid de sulf creşte, dar cantitatea de căldură degajată este mai mare.

d) 1) 2 kg ; 2) 0,267 kg ; 3) 1,066 kg ; 4) 0,695 kg.

Deci în cazul 1.

7.33. Cu creşterea temperaturii se micşorează timpul, în care punctul de echilibru este atins. Procentul însă de SO_3 în amestecul de echilibru scade. Dacă temperatura creşte de la 400° la 600° procentul scade de la 98° la 76°.

b) Cu catalizator viteza creşte foarte mult. Se vede că timpul în care se atinge echilibrul este foarte scurt la curba 3 faţă de curba 1.

7.34. $SO_2 + Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + H_2SO_4$

Pentru : recunoaşterea SO_2 Cl_2, H_2SO_4

Pentru obţinerea H_2SO_4 în cantităţi mici.

7.35. $A = FeS_2$; $B = SO_2$; $C = Fe_2O_3$; $D = Fe$

$E = Na_2S_2O_3$

$$\left|\begin{array}{l} \xrightarrow{+\ Cl_2} \\ \xrightarrow{+\ HCl} \\ \xrightarrow{+\ CuSO_4} \end{array}\right.$$

7.36. a) 30,8 l ;

b) 15,93% SO_2 ; 84,07% N_2 ;

c) Nu rămîne nereacţionat ;

d) 10 ml.

7.37. 1) 2,43% H ; 39% S ; 58,57% O ;

2) 41 ;

3) $H_2SO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + HSO_3^-$

$HSO_3^- + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + SO_3^{2-}$

$H_2SO_3 + 2H_2O \longrightarrow 2H_3O^+ + SO_3^{2-}$

4) +4 ; SO_2 ; $NaHSO_3$, Na_2SO_3 ;

5) $\left\{\begin{array}{l} S^{+4} + 4e \longrightarrow S^0 \text{ oxidant} \\ S^{+4} - 2e \longrightarrow S^{6+} \text{ reducător} \end{array}\right.$

7.38. b) $H_2O_2 + H_2SO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + H_2O$.

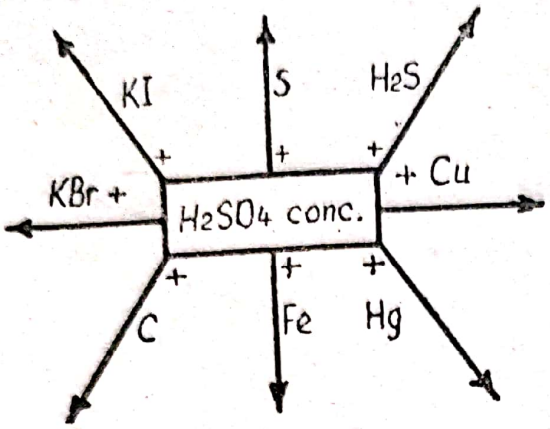
7 39. 1) În turnuri înalte, sub formă de leşie bisulfudică din $CaCO_3$, SO_2, H_2O.

$CaCO_3 + 2SO_2 + H_2O \longrightarrow CO_2 + (HSO_3)_2Ca$;

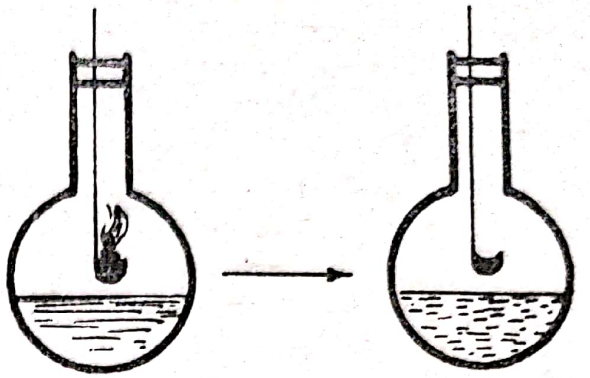
2) H_2O_2, Cl_2, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, O_2.

Scanned with OKEN Scanner

7.40.



7.41.



c) $Na_2SO_3 + S \longrightarrow Na_2S_2O_3$

$Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + S + SO_2 + H_2O.$

7.42. La cald are loc deshidratarea sulfatului feros. La adăugare de hidroxid de sodiu se formează hidroxidul feros.

7.43. $CuSO_4 \longrightarrow Cu^{2+}$ ag + SO_4^{2-} ag.

Indicație (15,4 + x — (— 184) = — 17,5

X = — 216,9 kcal.

7.44. $2H_2SO_4 + C \longrightarrow 2SO_2 + CO_2 + 2H_2O$

$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2SO_4 + 2MnSO_4$

7.45.

SUBSTANȚA	STRUCTURA MOLECULARĂ	LEGĂTURILE DINTRE MOLECULE	IONIZARE	PROPRIETĂȚI FIZICE
HCl	H—Cl: cov. polară	Dipol — dipol	$HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$	gaz toxic incolor se lichefiază ușor solubil în apă 500V (1V apa)
H_2O	105°	Punți de hidrogen $H_2O: \ldots H_2O: \ldots H_2O:$	$H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$	lichid incolor pt. radical de hidrog. bun solvent
H_2S	92°	Dipol — dipol	$H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$ $HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{-2} + H_3O^+$	gaz toxic incolor miros neplăcut solubil în apă

7.46. 116,36 kg ;

15,9% SO_2 ; 84,1% N_2 ; b) 5521,8 l.

7.47. $Fe + H_2SO_4 \longrightarrow H_2 + FeSO_4$

$Fe^0 - 2e \longrightarrow Fe^{2+}$

Scanned with OKEN Scanner

$H^+ + e^- \longrightarrow H^\circ$

$6FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2HNO_3 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 2NO$

$Fe^{2+} - 1e \longrightarrow Fe^{3+} \mid 1$

$N^{+5} + 3e \longrightarrow N^{+2} \mid 3$

$Fe_2(SO_4)_3 \longrightarrow 3SO_3 + Fe_2O_3$.

7.48. 2) 1,2 n ; 3) 120 ml.

7.49. $_{10}FeSO_4 + 2KMnO_4 + {}_8H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + {}_{+2}MnSO_4 + {}_8H^2O$.

$Fe^{+2} - 1e \longrightarrow Fe^{+3} \mid 1 \quad 2$

$Mn^{+7} + 5e \longrightarrow Mn^{+2} \mid 5 \quad 5 \rangle 10$

$3FeSO_4 + Cl_2 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + FeCl_2$

$Fe^{+2} - 1e \longrightarrow Fe^{+3} \mid 1$

$Cl^\circ + 1e \longrightarrow Cl^- \mid 2 \rangle 2$

$6FeSO_4 + 2HNO_3 + 3H_2SO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + {}_2NO + 4H_2O$

$N^{+5} + 3e \longrightarrow Fe^{+3} \mid 1 \quad 1$

$Fe^{+2} - 1e \longrightarrow N^{+2} \mid 3 \quad 3 \rangle 6$

$4FeSO_4 + NaClO_2 + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2Fe_2(SO_4)_3 + NaCl + 2H_2O$

$Fe^{+2} - 1e \longrightarrow Fe^{+3} \mid 1$

$Cl^{+3} + 4e \longrightarrow Cl^- \mid 4 \rangle 4$

7.50. Bazic, neutru, acid, acid, acid, aproximativ neutru.

7.51. +4 ; +6 ; —2 ; —2 ; +4 ; +6 ; +6 ; +6 ; —1 ; +4 —2 ; 2— ; +6.

7.52. a) cu HCl —→ miros neplăcut va da sulfura ; b) cu $BaCl_2$ - sulfatul și sulfitul vor da $BaSO_4$ și $BaSO_3$ precipitate. Se va încerca solubilitatea în acid azotic. Primul nu se va dizolva.

7.53. 1. a. $Na_2SO_4 + 2C \longrightarrow Na_2S + CO_2$

b. $Na_2SO_3 + 3C \longrightarrow Na_2S + 3CO$

2. a. $C + O_2$ insf $\longrightarrow 2CO$

b. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$

7.54. A = NaCl ; B = K ; C = SO_2 ; D = $KMnO_4$.

7.55. a = H_2S ; b = Cl_2 ; d = HCl ; e = SO_2 ; f = H_2SO_4.
b) oxidant ; c) prin folosirea unui curent de aer.

7.56. a) C, CO, H_2 ; b) Cl_2, SO_2, HNO_3, H_2SO_4, $KMnO_4$, K_2, Cr_2O_7.

7.57.

Metal	H_2S		H_2SO_3		H_2SO_4	
	acide	neutre	acide	neutre	acide	neutre
K^{+1}	KHS	K_2S	$KHSO_3$	K_2SO_3	$KHSO_4$	K_2SO_4
NH_4+	NH_4HS	$(NH_4)_2S$	NH_4HSO_3	$(NH_4)_2SO_3$	NH_4HSO_4	$(NH_4)_2SO_4$
Ca^{+2}		CaS	$Ca(HSO_3)_2$	$CaSO_3$	$Ca(HSO_4)_2$	$CaSO_4$

Scanned with OKEN Scanner

7.58. 2) 770 m^3 aer ; 3) 4,75 kmoli H_2SO_4 ; 4) 140 kg Fe.

7.59. a) 70% ; b) 808,5 kg ; c) 469,2 kg Zn ; 86,6 cocs ; d) 1212,75 m^3 aer.

7.60. m = 108,3 g ; ρ = 1,4 g/l ; NO_2 scos = 2,7 moli.

7.61. 1) 3 420 kg sau anhidridă.
6 660 kg sare cristalizată.
2) V = 672 m^3 ; ρ = 0,089 g/l ; d = 0,069 ;
3) 1960 kg ; 4) 27,7% ; 8 l.

7.62. 28 l H_2S ; 0,14 l SO_2.
a) 4,55 g soluție ; b) 8,96 l H_2S ; 4,48 l SO_2.

7.63. a) 4 t ; b) 4 000 l ; c) 8 000 moli ; d) 2 352 kg.

7.64. a) 17,76 m^3 ; 3) 44,6 moli SO_2 ; 4) 1 305,3 kg H_2SO_4 ; 5) 177 l SO_2 ; 6) 195,32 kg.

7.65. b) 272,44 kg ; 2 780 moli ; c) 201 kg ; d) 46,3 kg.

7.66. III. 1. $K_2SO_4 + MnSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$.

2. $Fe^{2+} - 1\,e = Fe^{3+} \longrightarrow 1$ | 2 / 10 > 10
$Mn^{+7} + 5\,e = Mn^{+2} \longrightarrow 5$ |

$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8K_2SO_4 = 8H_2O + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3$.

3. 7,55 g ; 4) 0,25.

7.67. 1) 12 l soluție ; 2) 336 kg Fe ; 3) 366 Sb_2S_3 ; 4) 1848 l aer.

7.68. 1) 545,5 kg ; 2) 13,7 at.

7.69. 1) $Cu + H_2SO_4 + 1/2O_2 + 4H_2O \longrightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$
$Cu^0 - 2\,e \longrightarrow Cu^{2+}$
$O^0 + 2\,e = O^{2-}$
2) 6,8 M : 13,6 N ; 3) 280 m^3 ; 4) 1 125 kg 90%, 4,5 moli $CuSO_4 \cdot 5 \cdot H_2O$; 5) 36% H_2O ; 25,6% Cu ; 12·8% S, 25,6% O Cu : S : O ; H_2O — 32 : 12 : 32 : 45 ; 6) 1,8 t soluție.

7.70. a) $\frac{1}{6}$; b) 100 g sol 80% ; 600 g sol·10% ; c) 2,3 m ; 4.6 n ; 2,5 molal ; d) 32 l ; ρ = 0,089 g/l ; d = 0,069.

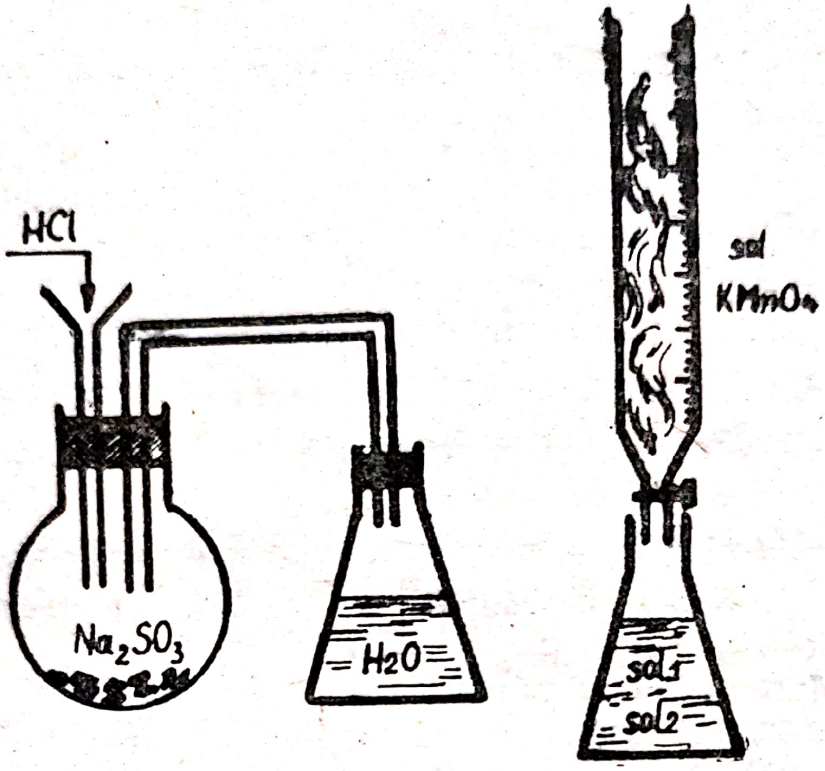
7.71. a) 91,139 m^3 SO_2 ; b) 8,16 kmoli I_2 ; c) 3,264 m^3 soluție.

7.72. Randamentul de obținere al SO_2 se află prin descompunerea sulfului cu un acid, prin titrarea cu o soluție de $KMnO_4$ de titru cunoscut.

1) $Na_2SO_3 + 2HCl = SO_2 + 2NaCl + H_2O$
2) $SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$

Scanned with OKEN Scanner

3) $5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$



a) Se determină masa $KMnO_4$ consumată știind V cm^3 și titru ;
b) Se determină SO_2 obținut practic ;
c) Din sulfitul cîntărit se determină SO_2, care s-ar fi putut obține.

7.73. $Cu + {}_2H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + CuSO_4$

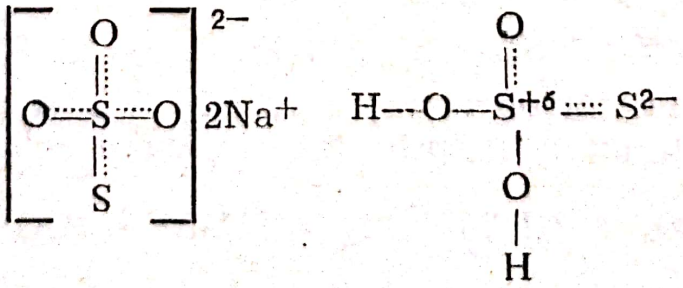
$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O = K_2SO_4 + MnSO_4 + 2H_2SO_4$

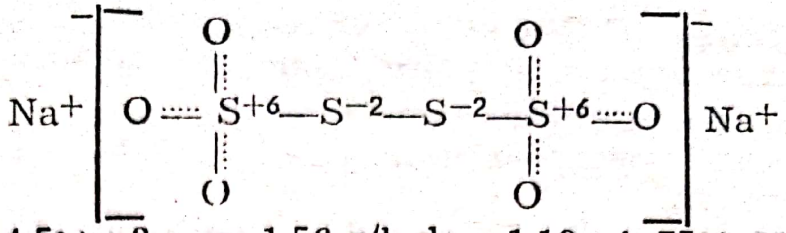
— maroniu

$Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow NaCl + SO_2 + H_2O$

La recunoașterea SO_2 și a sulfiților.

7.74. b) Oxidarea piritei cu aer fierbinte în contracurent în cuptor cu pat fluidizat. Oxidarea SO_2 cu aer la 450° în prezența V_2O_5 ; c) $Na_2S_2O_3$; $H_2S_2O_3$; $Na_2S_4O_6$.





7.76. 2. 14,5% ; 3 ρ = 1,56 g/l, d = 1,10 ; 4. 75% 21,1 molal.

CAPITOLUL VIII

AZOTUL ŞI COMPUŞII SĂI

8.1. Indicaţie : presupunem că plecăm de la 100 l aer
1. format din 78% l N_2 şi 21% l O_2. Deci 75,96% N_2 ; 24,4% O_2

2. $\rho = \frac{m}{v} = \frac{24,04}{21} = 1,144$ g/l.

8.2. 0,033%.

Indicaţie. Se află volumul de aer în care se află 600 l oxigen necesar pentru cei 40 elevi V_{aer} = 2857,1 l

V_{CO_2} care va fi în final egal cu 57,142

V_{CO_2} existent se află egal cu 0,8573 l

V_{CO_2} expirat va fi 56,2847 l, Dar pe oră cei 40 elevi expiră 600 l CO_2

Timpul va fi 5,628 minute.

8.4. $P.V = \frac{m}{M} \cdot RT$ $\quad M = 37,42.$

8.5. a) SO_2, CO_2, H_2S ; b) H_2O ; c) N_2.

8.6. 1. Răcire şi comprimare ;
2. Distilare fracţionată ;
3. La fabricarea fontei, a oţelului, oxidarea sulfurilor ;
4. Oxidarea compuşilor organici şi anorganici.

8.7. a) $NaNO_2 + NH_4Cl = NH_4NO_2 + NaCl$
$NH_4NO_2 = N_2 + 2H_2O$
$(NH_4)_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3 + N_2 + 2H_2O$

b) Reacţia din eprubeta a II-a are loc violent, din portocaliu se obţine Cr_2O_3 verde.

8.8. a) :C ≡ O: :N ≡ N: triplă legătură
b) Molecule izoelectronice 10 e^-
c) 28
d) 1,25 g/l
e) Prin aprindere, CO arde cu flacără albastră, azotul nu arde.

8.9. O ; —3 ; —3 ; +3 ; +5 ; —3 ; +3 ; +4 ; +5.

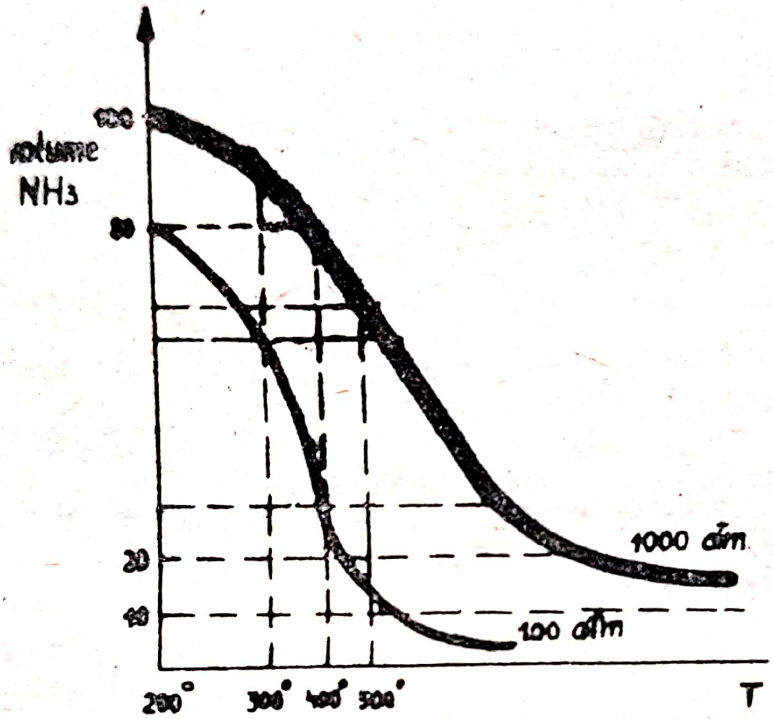
Scanned with OKEN Scanner

8.10. 1) Stînga ; 2) Dreapta ; 3) Dreapta.
Deci se vor deplasa în sensul reacţiilor cu mişcare de volum.

8.11. a) Concentraţia de amoniac creşte odată cu creşterea presiunii. deoarece sinteza NH_3 are loc cu micşorare de volum.

b) Concentraţia de amoniac scade cu temperatura deoarece sinteza este o reacţie exotermă.

c)



8.12. a) Mediul bazic — fenolftalenina se înroşeşte.

b) Soluţia devine incoloră, scade solubilitatea NH_3 fiind gaz, cu temperatura. $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$ echilibrul se deplasează spre stînga.

8.13. a) $NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + \xrightarrow{2NaOH} 2NH_3 + Na_2SO_4 + {}_2H_2O$

$\underline{+ BaCl_2} \longrightarrow BaSO_4 + {}_2NH_4Cl$

$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3 \xrightarrow{cald} N_2 + 1/2\ O_2 + 2H_2O$

$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$

$NH_3 + HCl = NH_4Cl \xrightarrow{cald} 2HCl \xrightarrow[-H_2O]{CuO} CuCl_2$

b) Spre dreapta pentru că este favorizată dizolvarea gazului ;

c) La curăţirea tablei, în sudură.

Scanned with OKEN Scanner

8.14. 11,2 l ; 22,4 l ; 33,6 l.

8.15. A=NaOH ; B=H_2O ; C=H_2 ; E=O_2 sau Cl_2 ; D=H_2SO_4.

8.16. 1) $8HNO_3+3Cu \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2+2NO+4H_2O$

2) $2NO+O_2 \longrightarrow 2NO_2$

↓

(din aer)

8.17. a) 0,165 ; 25,76 ; b) 0,2 ; 49,422.

8.18. În al doilea balon culoarea va fi brun roșcată datorită NO_2. Reacția este endotermă.

8.19. a) La dreapta ; b) nici o influență ; c) la dreapta ; d) la stînga ; e) la stînga ; f) nici o influență.

8.20. Indicație : $P_{total} = \frac{6080}{760} = 8$ atm.

$$P_{NO_2} = \frac{2\alpha}{1+\alpha} \cdot 8 \; ; \; P_{N_2O_4} = \frac{1-\alpha}{1+\alpha} \cdot 8$$

$$K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{P_{N_2O_4}} \text{ de unde } \alpha = 10{,}1\%$$

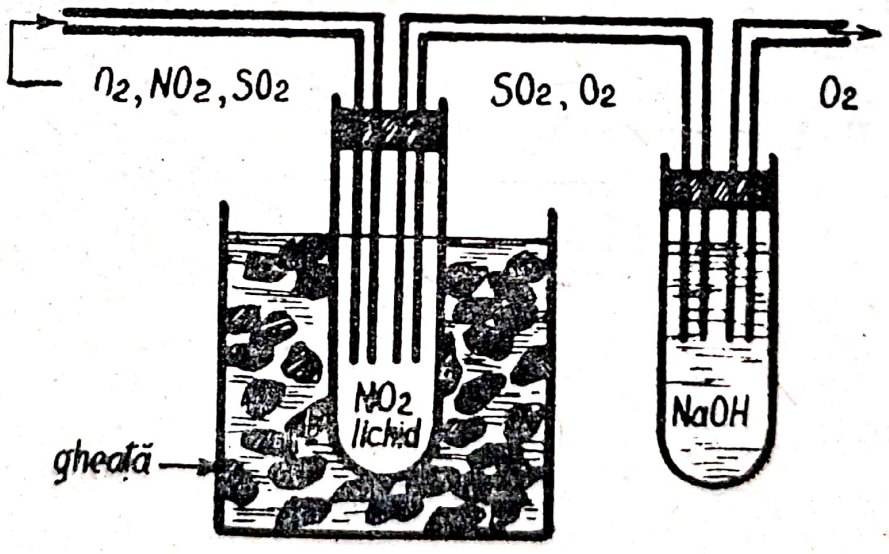
$P_{NO_2} = 1{,}468$ atm. $P_{N_2O_4} = 6{,}532$ atm.

8.21. a) $V_0 = 341{,}25$ ml ; b) $V_0 = 386{,}59$ ml.

8.22. 26,27% NO_2 ; 64,59% NO ; 9,14% N_2.

8.23. a) oxidant ; b) oxidant ; c) reducător.

8.24.



Prin răcirea gazelor NO_2 se lichefiază, SO_2 este absorbit de NaOH.

8.25. 1) $_4HNO_3+{}_3Ag=3AgNO_3+NO+{}_2H_2O$

2) $_2HNO_3+SO_2=H_2SO_4+{}_2NO$

3) $_2HNO_3 + S = H_2SO_4 + {}_2NO$

4) $_4HNO_3 + {}_3C = {}_3CO_2 + {}_4NO + {}_2H_2O$

5) $2HNO_3 + 3H_2S = 3S + 2NO + 4H_2O$.

8.26. a) $_3HCl + HNO_3 + {}_3Ag = {}_3AgCl + NO + {}_2H_2O$

b) $_3HCl + HNO_3 + Au = AuCl_3 + NO + 2H_2O$

$AuCl_3 + HCl = [AuCl_4]\ H$

c) $_{12}HCl + HNO_3 + {}_3Pt = {}_3PtCl_4 + NO + {}_8H_2O$

$PtCl_4 + {}_2HCl = [PtCl_6]\ H_2$

8.27. a) $KNO_3 = KNO_2 + 1/2\ O_2$

b) $_4KNO_3 + {}_5C^\circ = 2K_2CO_3 + {}_3CO_2 + {}_2N_2^\circ$

c) $_2KNO_3 + {}_2S^\circ = K_2SO_4 + SO_2 + N_2^\circ$

d) $_2KNO_3 + S + {}_3C^\circ = N_2^\circ + {}_3CO_2 + K_2S$.

8.28. La descompunerea $Pb(NO_3)_2$ și a. $Hg(NO_3)_2$ apar vapori bruni de NO_2.

$KNO_3 \longrightarrow KNO_2 + 1/2\ O_2$

$2Pb(NO_3)_2 \longrightarrow 2PbO + 4NO_2 + O_2$

$2Hg(NO_3)_2 \longrightarrow 2Hg + 4NO_2 + 2O_2$

8.29. $4KNO_3 + 5C = 3CO_2 + 2K_2CO_3 + 2N_2$

$N^{+5} + 5e \longrightarrow N^\circ \mid 5$

$C - 4e \longrightarrow C^{4+} \mid 4 \rangle 20$

8,84 g KNO_3

1,31 g C

8.30. I. Sistem de ecuații

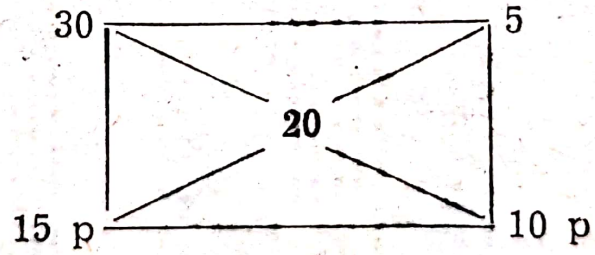
x = cantitatea de soluție 30%

y = cantitatea de soluție 5%; acidul din soluție finală 700

$x + y = 3\,500$

$6x + y = 14\,000$; $x = 2\,100$ g; $y = 1\,400$ g.

II. Prin regula dreptunghiului;



15 p + 10 p = 25 p

Valoarea unei părți $= \frac{3\,500}{25} = 140$ g

I. $140 \times 10 = 1\,400$ g

II. $15 \times 140 = 2\,100$ g

8.31. b;

8.32. a) $x_1 = Al(OH)_3$; $x_2 = Cu(OH)_2$; $x_3 = Fe(OH)_2$; $x_4 = Fe(OH)_3$; $x_5 = Zn(OH)_2$; $x_6 = Ni(OH)_2$.

Scanned with OKEN Scanner

b) Se dizolvă $Cu(OH)_2$ și trece de la albastru la violet $[Cu(NH_3)_4]\ (OH)_2$ și $Ni(OH)_2$ trece de la verde la albastru $[Ni(NH_3)_4]\ (OH)_2$.

8.33. a = Cl_2 ; b = HCl ; d = H_2SO_3. C = NH_4Cl

8.34. $KNO_2 + H_2O_2 = KNO_3 + H_2O$; $KNO_3 \xrightarrow{cald} KNO_2 + 1/2\ O_2$

$_2KNO_2 + {}_2KI + {}_2H_2SO_4 = I_2 + {}_2K_2SO_4 + {}_2NO + {}_2H_2O$;

$_3KClO \xrightarrow{cald} KClO_3 + KCl$; $_5KClO_3 + {}_6P = 3P_2O_5 + 5KCl$;

$Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{cald} NO_2 + 1/2O_2 + PbO$;

8.35. a)

$CaO \begin{cases} Ca^{2+} \\ O^{2-} \end{cases}$ $NH_2Na \begin{cases} Na^{+} \\ NH_2^{-} \end{cases}$ $Mg_3N_2 \begin{cases} 3Mg^{2+} \\ 2N^{-3} \end{cases}$

b) $H_2O + CaO = Ca(OH)_2$

$NaNH_2 + H_2O = NaOH + NH_3$

$Mg_3N_2 + {}_6H_2O = 3Mg(OH)_2 + {}_2MH_3$

c) 20% C ; 26,66% O ; 46,66% N ; 6,68% H.

8.36. 1) $_3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO^{+2}$

$N^{+4} - 1e = N^{+5} \mid 1 \rangle 2$

$N^{+4} + 2e = N^{+2} \mid 2$

2) $2HNO_3 \longrightarrow H_2O + 2NO_2 + 1/2\ O_2$

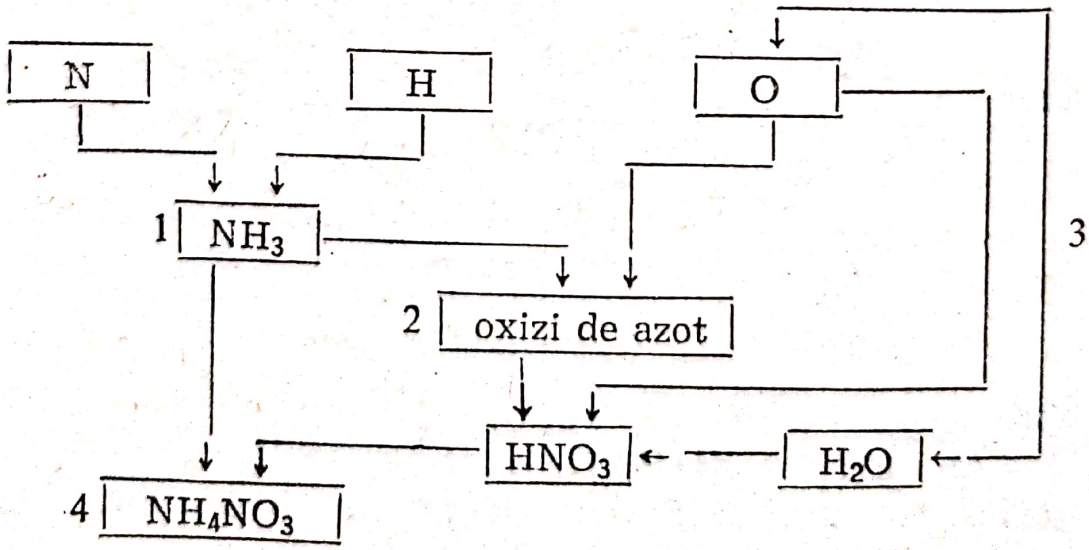
$N^{+5} + 1e = N^{+4} \mid 1 \rangle 2$

$O^{2-} - 2e = O^{\circ} \mid 2$

8.37. Indicație

aer $\longrightarrow$ N_2 și H_2, O_2

$H_2O \longrightarrow H_2$ și O_2 ; 1 sinteză ; 2 oxidare ; 3 descompunere ; 4 combinare



8.38. $N_2 + O_2 \rightleftarrows 2NO$ (la scînteia electrică)

Scanned with OKEN Scanner

$NO + O_2 \rightleftarrows NO_2$

$3NO_2 + H_2O \rightleftarrows 2HNO_3 + NO$

8.39. a) 1, 2, 3 ; b) toți sînt solubili ; c) 1, 3, 5.

8.40. a) II ; b) III, IV. Sînt metale care nu dezlocuiesc hidrogenul HNO_3 are rol de oxidant.

8.41. a) A = AgCl — reiese că se dizolvă în soluțiile de mai sus.

Precipitat	Culoare	Solubilitate		
		$Na_2S_2O_3$	NH_3	HNO_3
A AgCl	alb	Da $Ag[(S_2O_3)_2]NO_3$	Da $Ag[(NH_3)_2]NO_3$	Da $AgNO_3$
B AgBr	gălbui	Da	Da mai greu	Da
C AgI	galben	Da	Nu	Da

8.42. A = NH_3.

8.43. +3 ; +3 ; +1 ; +5 ; +5 ; +5 ; +5 ; +3 ; —3 ; +3.

8.44. $3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 3H_3PO_4 + NO$

1,8 m.

8.45. a) $PCl_3 + {}_3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + {}_3HCl$

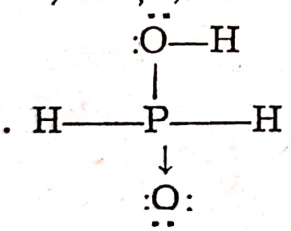
b) $PCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 5HCl$

c) $AsCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3AsO_3 + 3HCl$

d) $AsCl_5 + 4H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + 5HCl$

8.46. 1) Roșu, mediu acid ; 2) Albastru, mediu bazic.

8.47.



$Ca(H_2PO_2)_2$; KH_2PO_2

$Al(H_2PO_2)_3$

8.48.

Solubile	Insolubile
K_3PO_4 $Mg(H_2PO_4)_2$ $(NH_4)_2HPO_4$	$Pb_3(PO_4)_2$ $Fe_3(PO_4)_2$ $AlPO_4$

8.49. $3Ca_2{}^{+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \downarrow$

$Ca_3(PO_4)_3 + 3H^+PO_4^{3-} \rightarrow 3Ca^{2+} + 3(H_2PO_4)^-$

8.50. a) $Na_2HPO_4 \rightarrow 2Na^+ + HPO_4{}^{2-}$; b) $(NH_4)_2HPO_4 \rightarrow$

$\rightarrow 2NH_4{}^+ + HPO_4{}^{2-}$

c) $H_3PO_3 \rightarrow H^+ + H_2PO_3^-$; d) $NaH_3P_2O_7 \rightarrow Na^+ + H_3P_2O_7^-$;

Scanned with OKEN Scanner

e) $Na_2H_2P_2O_7 \rightarrow 2Na^+ + H_2P_2O_7^{-2}$; f) $NaH_2PO_3 \rightarrow$
$\rightarrow Na^+ + H_2PO_3^-$.

8.51. SiO_2, cocs, H_2SO_4 conc.)

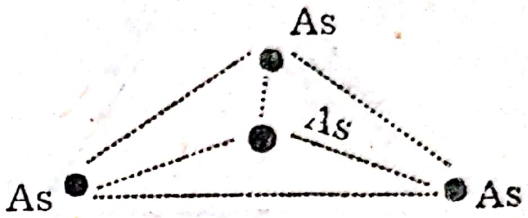
a) $_2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C = P_4 + 6CaSiO_3 + {}_{10}CO$;

b) $Ca_3(PO_4)_2 + {}_3H_2SO_4 = {}_2H_3PO_4 + {}_3CaSO_4$;

c) $Ca_3(PO_4)_2 + {}_2H_2SO_4 = Ca(H_2PO_4)_2 + {}_2CaSO_4$.

8.52. $_2AsH_3 + {}_3I_2 = 6HI + 2As$ deoarece este mai bun reducător. H_2S nu reacţionează cu iodul solid.

8.53. 1) As galben. As_4



2) Poate fi şi electropozitiv comportîndu-se ca un metal

3) As_2O_3 — trioxidul de arsen — H_3AsO_3 acidul arsenios

arseniţi $\begin{cases} Na_3AsO_3 \\ Ca(AsO_3)_2 \end{cases}$

As_4O_{10} — nu s-a izolat — H_3AsO_4 acidul arsenic

arsenaţi $\begin{cases} NaH_2AsO_4 \\ K_3AsO_4 \end{cases}$

4) Asemănări $\begin{cases} \rightarrow \text{cu apă} \begin{cases} H_3AsO_3 + HCl \\ H_3PO_3 + HCl \end{cases} \\ \rightarrow \text{au legături covalente} \end{cases}$

Deosebiri $\begin{cases} \rightarrow AsCl_3 \xrightarrow{\text{ionizează}} As^{3+} + 3Cl^- \\ \rightarrow 2AsCl_3 + {}_3H_2S \rightarrow As_2S_3 + {}_6HCl \end{cases}$

5) $As_2S_3 + \frac{9}{2} O_2 = As_2O_3 + {}_3SO_2$

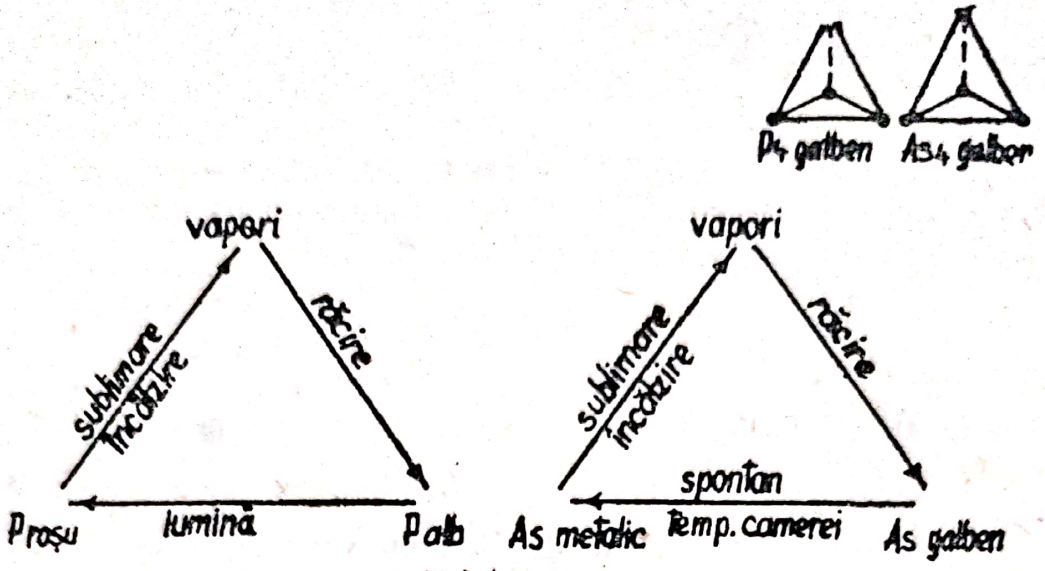
$AsFeS + 5O_2 = {}_2SO_2 + As_2O_3 + Fe_2O_3$

6) $NH_3 \rightarrow$ amoniacul
$PH_3 \rightarrow$ fosfina
$AsH_3 \rightarrow$ hidrogenul arseniat
$SbH_3 \rightarrow$ hidrogenul stibiat
$BiH_3 \rightarrow$ hidrura de bismut

8.54. a) $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^3$; +3 ; +5 ; Datorită efectului de ecranare $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^6d^{10}$; $4s^2p^3$; As pe lîngă caracterul electronegativ poate fi şi electropozitiv. Legături $\begin{cases} \text{ionice} : As^{+3} \\ \text{covalente } 4 \end{cases}$

Scanned with OKEN Scanner

b)



2. $3P_4 + {}_{20}HNO_3 + 8H_2O \longrightarrow {}_{12}H_3PO_4 + {}_{20}NO$
   $_3As_4 + 20HNO_3 + 8H_2O \longrightarrow {}_{12}H_3AsO_4 + 20NO$
3. $P_4 + {}_6Cl_2 \longrightarrow {}_4PCl_3 + {}_{12}H_2O \longrightarrow {}_4H_3PO_3 + {}_{12}HCl$
   $As_4 + {}_6Cl_2 \longrightarrow 4AsCl_3 + {}_{12}H_2O \longrightarrow 4H_3AsO_3 + {}_{12}HCl$
4. $P_4 + {}_6Ca \longrightarrow 2Ca_3P_2 + {}_8H_2O \longrightarrow 6H_3P + 6Ca(OH)_3$
   $As_4 + Zn \rightarrow 2Zn_3As_2$; $Zn_3As_2 + {}_{18}H_2O \rightarrow H_3As + {}_6Zn(OH)_2$
5. $P_4 + {}_3H_2O + 3KOH = 3KH_2PO_2 + H_3P$
6. $P_4 + {}_{10}Cl_2 \longrightarrow {}_4PCl_5$ $PCl_5 + {}_4H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + {}_5HCl$
   $As_2S_3 + {}_25O_2 = As_2O_3 + {}_3SO_2$
   $As_4O_6 + {}_6C = {}_6CO + As_4$

c) H_3PO_3——H_3AsO_3 acidul arsenios — arseniți
fosforos — fosfiți
H_3PO_4——H_3AsO_4 acidul arsenic — arseniați
fosforic — fosfați

d) $AsCl_3$ și PCl_3

1. Hidrolizează ambele
2. Au legături covalente
3. $AsCl_3$ reacționează cu acizii
4. $AsCl_3$ ionizează
   $AsCl_3 + {}_3H_2O \longrightarrow H_3AsO_3 + {}_3HCl$
   $PCl_3 + 3H_2O \longrightarrow H_3PO_3 + 3HCl$
   $AsCl_3 + {}_3H_2S \longrightarrow As_2S_3 + {}_6HCl$
   $As^{+3} + 3Cl^- \longrightarrow AsCl_3$

8.55. 1) $NH_3 > PH_3 > AsH_3$;
2) $AsH_3 < PH_3 < NH_3$ Legătura E–H scade de sus în jos.

Scanned with OKEN Scanner

3) a) Cu orbitali hibrizi sp^3 (b) cu orbitali p deoarece sînt apropiate de 90° ; c) cu orbitali p din același motiv.
4) Numai NH_3 deoarece e de pe orbitalii hibrizi sînt atrași mai slab de nucleu și pot forma punți de hidrogen.
5) a) săruri de amoniu ; b) săruri de fosfoniu ; c) nu formează săruri, nu are combinații cu caracter bazic.

8.56. 0,4131 g/cm³ ; 272,16 ml ; 972 g.

8.57. 1) 1120 l N_2 ; 3360 l H_2
2) 21333 l aer ;
3) 10,5 kg
4) 9,5 m

8.58. a) 24 kmoli ; b) 175,5 kg ; c) 2,2 m³ ; d) 0,59 ; e) legături covalente.

Nu are hibridizare sp^3. Molecula este în forma unei piramide turtite. Un orbital neocupat care fixează protoni.

8.59. 1) $\overset{-3}{N}\overset{+1}{H_3}$; $\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{N}-\overset{-2}{N}\overset{+1}{N_2}(\overset{+}{H}-\overset{-2}{O}-\overset{-1}{N}<\begin{matrix}\overset{+1}{H}\\ \overset{+1}{H}\end{matrix}$;

$\overset{-3+}{(N}\overset{+1}{H_4})_2\overset{+4}{C}\overset{2-}{O_3}$; $\overset{-3}{N}\overset{+1}{H_4}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}$; $\overset{+1}{H_3}\overset{+1}{P}\overset{-2}{O_2}$; $\overset{+1}{H_3}\overset{+3}{P}\overset{-2}{O_3}$; $\overset{+1}{H_3}\overset{+5}{P}\overset{-2}{O_4}$

2)

HNO_3 cu $\begin{cases}\rightarrow \text{Ag, Cu}\\ \rightarrow \text{C}\\ \rightarrow \text{S}\\ \rightarrow H_2S\\ \rightarrow SO_2\\ \rightarrow \text{P, As}\end{cases}$

3) Se descompun azotații metalelor alcaline în $MeNO_2$ și O_2 azotații metalelor grele în oxidul metalului și NO_2

Scanned with OKEN Scanner

$AgNO_3 \longrightarrow Ag + NO_2 + 1/2\ O_2$

$Hg(NO_3)_2 \longrightarrow Hg + 2NO_2 + O_2$

4) H_3As {
$Zn_3As_2 + 6HCl = 2H_3As + 3ZnCl_2$
$As_2O_3 + {}_3Zn + {}_6HCl = {}_3ZnCl_2 + {}_2AsH_3 + {}_3H_2O$
$As^{3+} + 6e = As^{3-}$ | 12 \ 6
$Zn - 2e = Zn^{2+}$ | 3 /
$As^{3-} + 3H^+ = AsH_3$
Dozarea arseniului în criminalistică

5) este în manual.

6) 28,98%.

8.60. b) 63,2 g ; c) 11,2 l ; d) 0,2 moli ; e) 43,66% P ; 56,4% O.

CAPITOLUL IX

GRUPA A IV-a
CARBONUL. SILICIUL.

9.1. CH_4 — metan ; SiH_4 monoxilan ; GeH_4 monogerman ; SnH_4 hidrură de staniu ; PbH_4 hidrură de plumb ; CH_4 — nu reacţionează ; $SiH_4 + {}_4H_2O = Si(OH)_4 + {}_4H_2$.

$GeH_4 + {}_2H_2O = GeO_2 + {}_4H_2$

$SnH_4 + 2H_2O = SnO_2 + 4H_2$

$PbH_4 + 2H_2O = PbO_2 + 4H_2$

Slăbeşte legătura E—H de la carbon spre plumb, datorită creşterii efectului de ecranare.

9.2. Toate.

$Mg_2C + {}_4HCl = {}_2MgCl_2 + CH_4$

$Mg_2Si + {}_4HCl = 2MgCl_2 + SiH_4$

$Mg_2Ge + 4HCl = 2MgCl_2 + GeH_4$

$Mg_2Sn + 4HCl = 2MgCl_2 + SnH_4$

$Mg_2Pb + 4HCl = 2MgCl_2 + PbH_4$

9.3. CCl_4 — insolubilă — solvent, volatil

$SiCl_4$, $SiCl_4 + {}_4H_2O = Si(OH)_4 + {}_4HCl$

$GeCl_4$, $GeCl_2$, $GeCl_4 + {}_2H_2O = GeO_2 + 4HCl$

$SnCl_4$, $SnCl_2$, $SnCl_4 + 2H_2O = SnO_2 + 4HCl$

$PbCl_4$, $PbCl_2$, $PbCl_4 + 2H_2O = PbO_2 + 4HCl$

Legătura E—Cl slăbeşte de la C la Pb datorită efectului de ecranare.

9.4. B_4C ; CSi ; Al_4C_3 ; Mg_2C ; Cele de Al şi Mg.

9.5. 2 321,4 kcal.

Scanned with OKEN Scanner

9.6. a) $2Be^{+2}C^{4-}$;

b) $4Al^{3+}3C^{-4}$; c) $\ddot{S}=C=\ddot{S}$; d) $:C \equiv O:$; e) $\ddot{O}=C=\ddot{O}$

9.7. a) $C + S_2 \xrightarrow{900} CS_2$

$CS_2 + {}_3Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$

$3C + 4Al \xrightarrow{temp.} Al_4C_3$

$Al_4C_3 + {}_{12}H_2O = 3CH_4 + Al(OH)_3$

$CH_4 + H_2O$ vap. $= CO + 3H_2$

$2C + CaO \xrightarrow{temp.} CaC_2 + CO$

$CaC_2 + N_2 \xrightarrow{temp.} CaCN_2 + C$

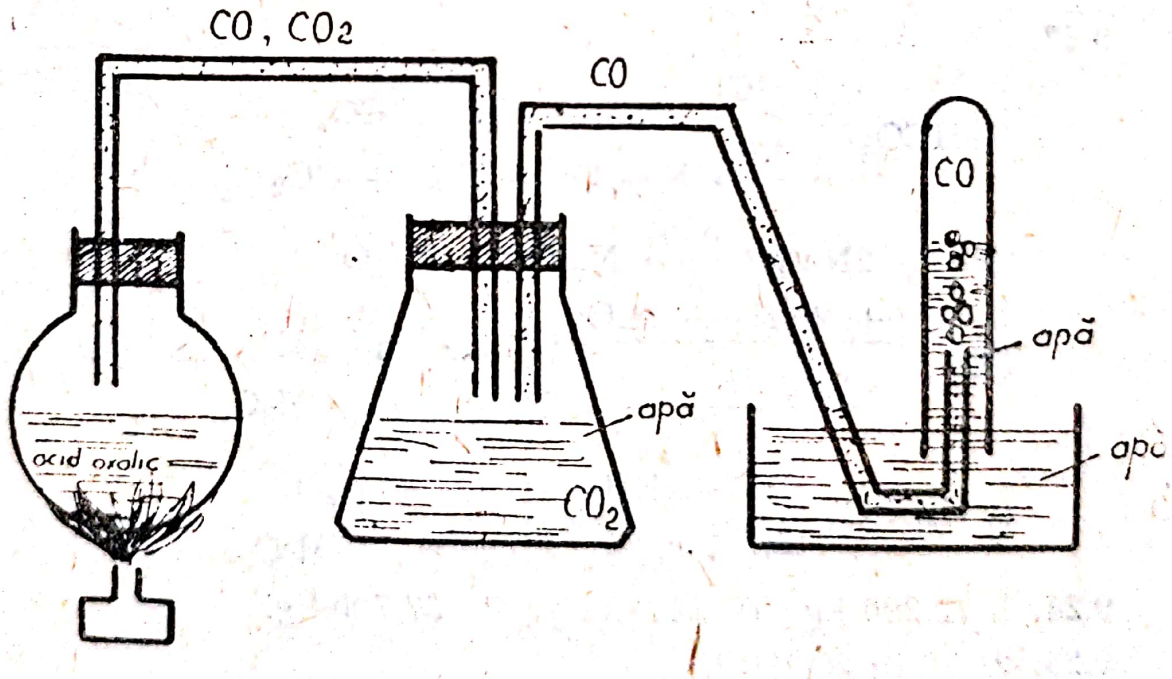
$CaCN_2 + H_2O \longrightarrow CaCO_3 + NH_3$

$CaC_2 + SiO_2 \xrightarrow{temp.} Si + Ca\uparrow + 2CO\uparrow$

b) -4 ; O ; $+4$; $+2$;

c) $-S$, P_4, I_2, Br_2.

9.8.



9.9. $CO_2 + C \longrightarrow {}_2CO$ care este cules prin dezlocuirea apei.

9.10. O parte din cantitatea de NH_3 a fost absorbită.

9.11. 1068,75 cal/m³.

9.12. 1739 cal/cm³.

Scanned with OKEN Scanner

9.13. 3 moli ; 54,54% CO și 45,46% CO_2.

9.14. $Kp = \frac{[CO_2]\cdot[H_2]}{[CO]\cdot[H_2O]}$ pentru acest caz este egală cu Ke

$\alpha = 47,3\%$

9.15. $Kp = \frac{(P_{CO})^2}{P_{CO_2}}$ $\quad Kp = 0,550$

Azotul rămîne neschimbat în cazul acestor transformări.

9.16. 44.

9.17. 746,66 l.

9.18. a) 3804,9 m^3.

b) 4484,4 kg.

9.19. Apa de var se tulbură datorită formării $CaCO_3$ și $BaCO_3$ insolubili Cu exces dispare datorită formării $Ca(HCO_3)_2$ și $Ba(HCO_3)_2$ solubili.

9.20. a) Spre dreapta — în sensul micșorării volumului.

b) Spre dreapta — crește solubilitatea CO_2.

9.21. Transportul calcarului în natură ; formarea stalactitelor și stalacmitelor ; întărirea varului pe perete.

9.22.

$$NaHCO_3 \left|\begin{array}{l} \xrightarrow{+\ HCl} NaCl + H_2O + CO_2 \\ \xrightarrow{cald} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \end{array}\right.$$

$$CO_2 + 2NaOH \xrightarrow{cald} Na_2CO_3 + H_2O$$

$$CO_2 \left|\begin{array}{l} \xrightarrow{+\ 2NH_3 + H_2O} (NH_4)_2CO_3 \\ \xrightarrow{2NH_4OH} (NH_4)_2CO_3 + H_2O \end{array}\right.$$

$$(NH_4)_2CO_3 \left|\begin{array}{l} \xrightarrow{cald} 2NH_3 + CO_3 + H_2O \\ \xrightarrow{CaO} 2NH_3 + CaCO_3 + H_2O \end{array}\right.$$

9.24. I. 72.200 kg ; II. 14440 kg ; Cu 57.760 kg.

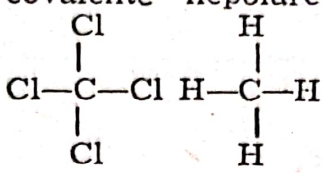
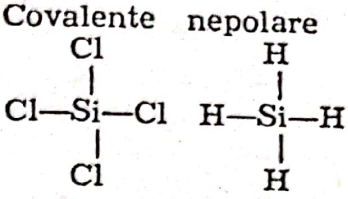
9.25. 21,87 t ; 26,286 t.

9.26. Si are mai multe nivele (3) și un efect mare de ecranare. Formează legături mai slabe decît carbonul care are mai puține nivele (2).

9.27. $6SiO_2 \cdot CaSiO_3 \cdot K_2SiO_3$.

Scanned with OKEN Scanner

9.28.

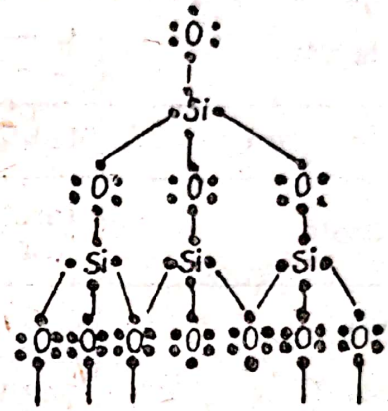
Proprietăți	CCl_4 CH_4	SiH_4 $SiCl_4$
Legături	covalente nepolare 	Covalente nepolare 
Forma moleculei	Tetraedru	Tetraedru
Tăria legăturilor	C — H C — Cl trainice	Si — H Si — Cl mai slabe
Starea de agregare	lichid, gaz	lichid, gaz
Solubilitate	Insolubil în apă Este un bun solvent	$SiCl_4+2H_2O=SiO_2+4HCl$ $SiH_4+4H_2O=Si(OH)_4+H_2$
Se obțin :	$CH_4+2Cl_2 \rightarrow 4HCl+CCl_4$ $Al_4C_3+12H_2O=$ $=4Al(OH_3)+3CH_4$	$Si+2Cl_2 \xrightarrow{300^\circ} SiCl_4$ $SiO_2+2C+2Cl_2 \xrightarrow{1000^\circ}$ $SiCl_4+2CO$ $Mg_2Si+4HCl=SiH_4+2MgCl_2$
Întrebuințări :	Solvent vulcanizare narcotic CH_4 materie primă pentru ind. chimică	Protecții hidrofuge Protejează metalele

9.29. 1. Gravarea sticlei ; A = ca material abraziv datorită durității înaintate la pietrele de polizor.

$$Si + 2Mg \xrightarrow{temp} Mg_2Si$$
$$SiO_2 + 3C = 2CO + CSi$$
$$SiO_2 + Mg = Si + 2MgO$$
$$SiO_2 + 4HF = 2H_2O + SiF_4$$
$$SiF_4 + 2HF = H_2[SiF_6]$$
$$SiF_4 + 4H_2O = Si(OH)_4 + 4HF$$
$$SiH_4 \xrightarrow{cald} Si + 2H_2$$
$$Mg_2Si + H_2O = SiH_4 + Si(OH)_4$$
$$H_2[SiF_6] \rightarrow 2H^+ + [SiF_6]^{-2}$$
$$[SiF_6]\,H_2 + 2NaCl \rightarrow 2HCl + Na_2[SiF_6]$$

Scanned with OKEN Scanner

9.30. 2008,2 kg.
9.31. 744,[illegible]6 kg.
9.32.

Proprietăți	CO_2	$(SiO_2)_n$
Legături	Covalențe	Covalențe
Forma moleculei	Coliniară nepolară :Ö=C=Ö:	Macromoleculară în care Si nu se leagă cu o dublă covalență de oxigen. Si este în mijlocul unui tetraedru. 
Stare de agregare	gaz	solid
Solubilitate în H_2O	foarte solubil	insolubil
Intră în reacție cu :	H_2O, baze, oxizi bazici, C, cu NH_3	nu cu apa cu baze topite cu carbonați cu C, cu Mg, cu CaC_2 cu HF

9.33. a) 198 kg ; 100,8 m^3 ; b) 81 kg.

9.34. 1)

CO { 3 kmoli ; 84 kg ; 67,2 m^3 } CO_2 { 6 kmoli ; 264 kg ; 134,4 m^3 } N_2 { 21 kmoli ; 588 kg ; 470,4 m^3 }

2) 8.9% CO ; 28,2% CO_2 ; 62,9% N — greutate.
10% CO ; 20% CO_2 ; 70% N_2 — volume.
3) M = 31,2 ; ρ = 1,4 kg/m^3 ; d = 1,07
4) 336 m^3
5) 3000 kg soluție.

Scanned with OKEN Scanner

9.35. 2) 224 kg ; 3) 72 kg ; 4) 89,6 m^3 ; 5) 3200 kg.

9.36. a) $1s^2\ 2s^2p^2$; $1s^2$; $2s^2p^6$; $3s^2p^1$

b) C, Al

c) $Fe_3O_4 + C = 3FeO + CO$

$FeO + C = Fe + Co$

$Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO$

d) $_3Fe_3O_4 + 8Al = 4Al_2O_3 + 9Fe$

$Fe_3O_4 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe$ } sudură

9.37. a) 1720 kg Ca ; 43000. b) 43 kmoli ; 963,2 m^3 ; c) 774 kg H_2O ; 0,774 m^3 ; d) 17200 l ; 17,2 m^3.

9.38. 302 kg calcar ; 519 kg ;

$V_1 = 62{,}59\ m^3$; $V_2 = 54{,}19\ m^3$; 2,56 kmoli.

9.39. I. 629 g ; II. 371 g ; b) 201,6 l CO_2 ar putea rezulta, dar față de acid numai 62,2 l CO_2 ; c) 296 g $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ după acidul consumat față de calcar 1971 g.

9.40. 36,5 kg ; 11,2 m^3.

9.41. 360 g ; 4000 g.

CAPITOLUL X

METALE
METALE ALCALINE

10.1. Na^+ → a gazului Ne $1s^2$; $2s^2p^6$

K^+ → a argonului A $1s^2$; $2s^2p^6$; $2s^2p^6$.

10.2. Pe cale uscată : { Na^+ galben ; K^+ violet ; Li^+ carmin

Cu H_2SO_4 { $I^- \rightarrow I_2$ brun ; $CH_3COO^- \rightarrow$ miros oțet ; $SO_4^{-2} \rightarrow$ nu se va schimba

10.3. a) Oxizii sînt de forma $Me_2^+O^{-2}$, care cu apa vor da M^+OH;

b) Hidrurile sînt de forma Me^+H^-, care cu apa vor da $Me(OH) + H_2$

c) Azoturile $Me_3^+N^{-3}$ și cu apa vor da $Me^+(OH)^- + NH_3$

d) Sulfurile $Me_2^+S^{2-}$ și cu apa vor da $Me(OH) + H_2S$.

10.4. a) $Na_2O_2 + 2H_2O = 2NaOH + H_2O_2$

$BaO_2 + 2H_2O = Ba(OH)_2 + H_2O_2$

b) $Na_2O_2 + CO_2 = Na_2CO_3 + 1/2\ O_2$

$BaO_2 + CO_2 = BaCO_3 + 1/2\ O_2$

Scanned with OKEN Scanner

c) $Na_2O_2 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O_2$

$BaO_2 + H_2SO_4 = H_2SO_4 + H_2O_2$

10.5. b) $Na^+ \; :\ddot{O}:^- \qquad H—\ddot{O}:$

$Na^+ \; :\ddot{O}:^- \qquad :\ddot{O}—H$

$\ddot{O}\equiv\ddot{O}$

10.6. KNH_2 ionice $\begin{cases} K^+ \\ NH_2^- \end{cases}$

Cl_2 — covalentă nepolară

P_4 — covalentă nepolară — tetraedru

$KClO_3$ $\begin{cases} K^+ \\ ClO_3^- \end{cases}$

10.7. $Na_2SO_4 + C = Na_2S + 2CO_2$

$Na_2S + CaCO_3 = CaS + Na_2CO_3$ se separă pe baza solubilității lor.

10.8. Procedeul Solvay sau amoniacal.

II. Procedeul electrolitic.

Solvay $\begin{cases} \text{folosește materii prime ieftine} \\ \text{consumă energie termică} \\ \text{se recuperează } NH_3,\ CO_2. \end{cases}$

10.9 Deoarece din reacție se degajă HCl gaz, echilibrul se deplasează spre formare de acid clorhidric.

10.10. $NH_4^+NO_3^-$; $Na^+\ OH^-$; $HCOO^-Na^+$;

$2Na^+\ O^{2-}\ [Ag(NH_3)]^+\ {}_2OH^-\ Sp^3$.

10.11. Precipitate de diferite culori

$—NaOH > NH_3 > Al(OH)_3$ și apoi celelalte

10.12. 32.

10.13. Mai stabilă și cu un punct ridicat de topire va fi LiCl. Legătura LiCl este mai puternică.

b. Mai stabilă și cu punct ridicat de topire este LiF. Tăria legăturilor scade cu creșterea efectului de ecranare.

10.14.

Nr. ord.	Însușiri	Metale	Nemetale
1.	Luciu	Au luciu	Sînt terne, nu au luciu
2.	Densitatea	Ridicată	Densitatea mică
3.	Conductibilitatea	Bune conducătoare de căldură și electricitate	Rele conducătoare de căldură și electricitate
4.	Tenacitate	Ductibile, maliabile	Casante
5.	Dau oxizi	Bazici	Acizi

Scanned with OKEN Scanner

10.15. 2,74 l O_2 și 15,05 l N_2.

10.16. $CO_2 + Mg = 2MgO + C$
$H_2O + Mg = MgO + H_2$
$SO_2 + Mg = 2MgO + S$

10.17. $0{,}464 \cdot 10^{-2}$ g/l.

10.18. a) $H_2 + Ca = CaH_2$ $\quad CaH_2 + 2H_2O = H_2 + Ca(OH)_2$
$+ Ca(OH)_2 \begin{cases} Ca^{2+} \\ 2H^- \end{cases}$

b) $_2NH_3 + Ca = Ca(NH_2)_2 \begin{cases} Ca(NH_2)_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2NH_3 \\ Ca^{2+} \\ 2NH_2^- \end{cases}$

c) $2C_2H_5OH + Ca{=}(C_2H_5O)_2Ca \begin{cases} (C_2H_5O)_2\,Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + \\ + 2C_2H_5OH \\ Ca^{2+} \\ 2C_2H_5O^- \end{cases}$

10.19. a) $Mg(OH)_2$ o bază de tărie mijlocie
b) CH_4 insolubil — leg. C—H este mai trainică decît legătura Si—H.
SiH_4 hidrolizează.

10.20. $[Ca^{2+}] \cdot [OH^-]^2 = 8{,}10^{-6}$

$$[Ca^{2+}] = \frac{[OH^-]}{2}$$

$[OH^-]^3 = 16 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 52 \cdot 10^{-2}$
$POH = \log. 2{,}52 \cdot 10^{-2}$
$PH = 14 - 1{,}6 = 12{,}4.$

10.21. a) spre dreapta ; b și c) spre stînga.

10.22. 28,125 kg.

10.23. Masa celor 200 cm^3 de CaO = 661,2 g. Vor da 873 g $Ca(OH)_2$
$Ca(OH)_2$ = 420,46 cm^3. Volumul crește cu 220,46 cm^3

10.24. 55%.

METALE PĂMÎNTOASE

10.25. 1) $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Cr + Al_2O_3$

$Cr^{+3} + 3e = Cr \mid 3$
$Al^0 - 3e = Al^{3+} \mid 3$

Scanned with OKEN Scanner

2) $_3Fe_3O_4(FeO \cdot Fe_2O_3) + 8Al = 9Fe + {}_4Al_2O_3$

$Fe^{+2} + 2e + F^\circ$ | 3 ⟩ 24

$2Fe^{3+} + 6e = 2Fe^\circ$ | ⟩

$Al^\circ - 3e = Al^{3+}$ | 8

3) $Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$

$Fe^{3+} + 3e = Fe^\circ$ | 3

$Al^\circ - 3e = Al^{3+}$ | 3

4) $MnO_2 + {}_4Al = 2Al_2O_3 + {}_3Mn$

$Mn^{+4} + 4e = Mn^\circ$ | 4 ⟩ 12

$Al^\circ - 3e = Al^{3+}$ | 3 ⟩

5) $_3Mn_3O_4(Mn_2O_3MnO) + 8Al = {}_4Al_2O_3 + 9Mn$

$Mn^{+2} + 2e = Mn^\circ$ | 3

$2Mn^{+3} + 6e = 2Mn$ | ⟩ 24

$Al - 3e = Al^{3+}$ | 8 ⟩

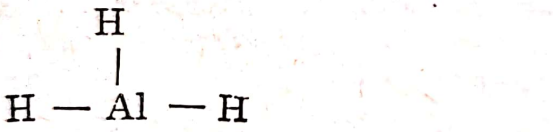
10.26. $AlCl_3 \rightarrow AlCl_3 + {}_3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl$

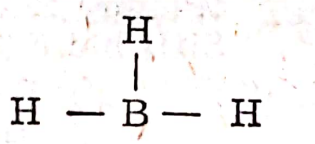
$Al_2S_3 \rightarrow Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + {}_3H_2S$

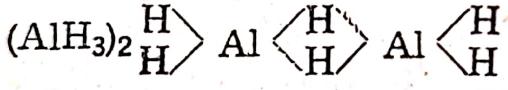
$AlN \rightarrow AlN + 3H_2O = Al(OH)_3 + NH_3$

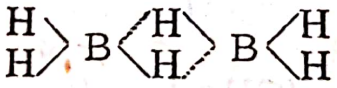
10.27. BH_3

AlH_3 hidruri cu legături covalente. Au deficit de electroni









$(AlH_3)_n$

$(BH_3)_n$

10.28. a) nu ; b) da ; c) nu ; d) nu (conduce bine căldura). Al praf se aprinde. e) Mg nu are caracter amfoter.

10.29. $_2Al + N_2 + 2AlN$

$AlN + {}_3H_2O = NH_3 + Al(OH)_3$

$(Hg,Al) + {}_3H_2O = Al(OH)_3 + 3/2\ H_2 + Hg$ (sau cu acizi)

$2Al + {}_3Cl_2 = 2AlCl_3$

$Al_2O_3 + {}_3Cl_2 + {}_3C = {}_3CO + 2AlCl_3$

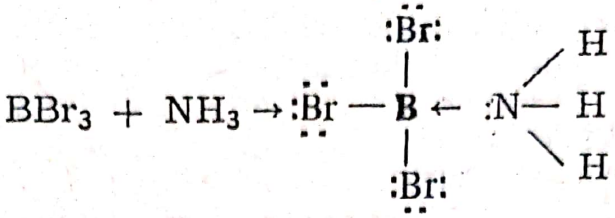
$AlCl_3 + {}_4LiH = 3LiCl + AlLiH_4$

$2Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$ (sau prin aluminotermie).

10.30. a, c și d sînt adevărate.

d. Formînd compuși covalenți cu deficit de electroni, cloruri, hidruri, floruri, aceștia sînt acizi Lewis, pot deci folosi o pereche de electroni de la alți compuși.

Scanned with OKEN Scanner



$AlCl_3 + Cl^- \rightarrow [AlCl_4]^-$

10.31. În toate Al are valenţa +3.

10.32. $AlK(SO_4)_2 \rightarrow Al^{3+} + K^+ + 2SO_4^{2-}$

Al^{3+} cu o bază alcalină trecînd sub formă de $Al(OH)_3$ precipitat.

K^+ — flacără violet.

SO_4^{2-} — cu $BaCl_2$.

10.33. $KAl(SO_4)_2 - 12H_2O$

$NH_4Cr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

$NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

10.34. a) Rămîne aproximativ violet mediu neutru; b) se va înroşi acid; c) violet, mediu neutru.

10.35. $AlCl_3 \rightarrow Al^{3+} + 3Cl^-$

$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$

1. $Al_2O_3 \rightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$
   $Na[Al(OH)_4] \rightarrow Na^+ + Al(OH)_4^-$
2. $H_2SO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_3O^+ + SO_4^{2-}$
3. $2Al^{3+} + 3SO_4^{2+} + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 6H_3O^+ +$ $+ 3SO_4^{-2}$ mediu acid $[H_3O]^+ > [OH]^-$

10.36. 48,59 l NH_3

Substanţa A = AlN nitrura de aluminiu

10.37. $Al(OH)_3$, H_2S, NaCl —→ deoarece Al_2S_3 hidrolizează

b. $Al(OH)_3$, NaCl, $H_2O + CO_2$ —→ deoarece $Al_2(CO_3)_3$ hidrolizează

c. $Al(OH)_3$, CH_3COOH, NaCl deoarece $(CH_3COO)_3$ Al hidrolizează

$_2Al$ praf $+ {}_3S$ praf $\xrightarrow{cald} Al_2S_3$

$_6CH_3COOH + {}_2Al = {}_2(CH_3COO)_3\,Al + 3H_2$

10.38. a) $Sn - Pb + 2HCl(dil.) = SnCl_2 + Pb + H_2$

$2Pb + O_2(cald) = 2\,PbO$

$PbO + 2HCl = \underline{PbCl_2} \downarrow + H_2O$

b) $Pb + {}_4HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$Pb(NO_3)_2 + 2HCl = \underline{PbCl_2} \downarrow + 2HNO_3$

10.39. $Na_2S_2O_3$
- — dozarea I_2
- — dozarea apei de clor
- — fixator în arta fotografică

Scanned with OKEN Scanner

10.40. — Hezahidroxoplumbatul de sodiu
— hexahidroxostanatul de sodiu
— plumbatul de bariu
— acidul metastanic
— acidul hexaclorostanic

10.41. $HgCl_2 + SnCl_2 = SnCl_4 + Hg$
$Hg^{+2} + 2e = Hg^{\circ}$ — oxidant
$Sn^{2+} - 2e = Sn^{4+}$ — reducător
$H_2[SnCl_6] \longrightarrow 2H^+ + [SnCl_6]^{2-}$
$(NH_4)_2\,[SnCl_6]$ sarea Pinck

10.42. $K_p = \dfrac{PH_2O}{PH_2} = 1{,}083$

b. $K_p = 2{,}125$
2. La temperatură ridicată

10.43. $[Pb^{2+}]\cdot[Cl^-]^2 = 1{,}710^{-5}$
$[Cl^-] = 2[Pb^{2+}]^2$; $2[Pb^{2+}]^3 = 1{,}7\cdot10^{-5}$ $[Pb^{2+}] = 2{,}04\cdot10^{-2}$
Mai rămîn nereac. 0,01 moli de Pb^{+2} de unde $[Pb^{2+}] = 3{,}04\cdot10^{-2}$

10.44. Într-un cristalizator se pune o soluţie de acestat sau azotat de plumb. În soluţie se introduce o plăcuţă de Zn suspendată. Se observă depunerea plumbului pe Zn. Are loc conform seriei electropozitivităţii metalelor zincul este mai electropozitiv decît plumbul.

10.45. $Pb + 2CH_3COOH \xrightarrow[-H_2]{cald} (CH_3COO)_2Pb \xrightarrow[-CH_3COOH]{H_2S} PbS$

4) $(CH_3COO)_2Pb + 2NaOH \xrightarrow[-CH_3COONa]{} Pb(OH)_2 \xrightarrow[-H_2O]{} PbO$

7) $Pb + O_2 \xrightarrow{750^\circ} PbO \xrightarrow[250^\circ]{O_2} Pb_3O_4 \xrightarrow{4HNO_3} PbO_2 + {}_2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O$

10) $PbO_2 \xrightarrow[conc.\ cald]{7HCl} PbCl_4 \xrightarrow[exces]{2HCl} [PbCl_6]\,H_2$

3) $Pb + Cl_2 \xrightarrow[-H_2O]{} PbCl_2$

$PbO + {}_2HCl \rightarrow H_2O + PbCl_2$

10.46. c, d, e, f, g
e, g,
e, f, g

10.47. K, Li, Sr, Ca, Ba — descompun apa în condiţii normale dînd bază şi hidrogen ;
— cu sulful reacţionează foarte uşor, dînd sulfuri.

Scanned with OKEN Scanner

Mg — amalgamat descompunere apa $Mg(OH)_2 + H_2 + Hg$
— cu vapori de apă va da $MgO + H_2$
— cu sulful la cald MgS
$Ca^{+2}S^{2-} + {}_2H_2O = H_2S + Ca^{2+} + 2OH^-$ bazic
$2Li^{+1}S^{-2} + 2H_2O = H_2S + 2Li^+ 2\,OH^-$ bazic
$2K^+S^{2-} + 2H_2O — H_2S + 2K^+ 2OH$ bazic
$Ba^{+2}S^{-2} + 2H_2O = H_2S + Ba^{2+}2OH^-$ — bazic
$Sr^{2+}S^{2-} + 2H_2O = H_2S + Sr^{2+}\,2OH^-$

METALE TRANZIȚIONALE

10.48. 1) $[Cu(NH_3)_4]\,(OH)_2$
$[Ni(NH_3)_4]\,(OH)_2$
$[Co(NH_3)_6]\,(OH)_2$
2) $[Fe(CN)_6]\,Na_4$
$[Fe(CN)_6]\,Na_3$
$[Ag(CN)_2]\,Na$
$[Au(CN)_2]\,Na$
$[Zn(CN)_4]\,Na_2$
3) $[SnCl_6]\,Na_2$
$[AlCl_6]\,Na_3$
$[PtCl_6]\,Na_2$

10.49. $Fe_3O_4 + 4H_2 = 4H_2O + 3Fe$
$Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2$
$Fe_3O_4 + {}_2C = 2CO_2 + {}_3Fe$
${}_3Fe_3O_4 + Al = {}_4Al_2O_3 + {}_9Fe$

10.51. Amestecul cu H_2SO_4 conc. dă : $CuSO_4 + SO_2 + H_2O +$ $+ Fe$. Se filtrează pentru a separa pulberea de Fe, apoi cuprul din sulfatul de cupru prin electroliză se va separa.

10.52. b) Folosind un curent de oxigen (de aer) ; c) HNO_3 sau Cl_2.

10.53. a = HCl ; b = $FeCl_2$; c = Cl_2 ; d = $FeCl_3$; e = $Fe(OH)_3$ f = Fe $[Fe(SCN)_6]$, oxidant.

10.54. $\begin{matrix}COO\\|\\COO\end{matrix}\!\!>\!\!Fe \xrightarrow{cald} CO + CO_2 + FeO$
$FeO + {}_2HCl = FeCl_2 + H_2O$
$FeCl_2 + {}_2KCN = 2KCl + Fe(CN)_2$
$Fe(CN)_2 + 4KCN = K_4\,[Fe(CN)_6]$ ferocianură
$6HCl + KClO_3 = 3Cl_2 + 3H_2O + KCl$
$K_4[Fe(CN)_6] + Cl_2 = KCl + K_3[Fe(CN_6]$ fericianură.

10.55. 0,254 g.

10.56. a) Turnesolul se înroșește, mediul este acid.
b) NH_3 dezlocuiește $Fe(OH)_2$. Deci $Fe(OH)_2$ este o bază slabă, mai slabă decît amoniacul.

Scanned with OKEN Scanner

10.58. $3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O$
$CuO + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2O$
$Cu(OH)_2 + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O$.

10.59. a) $Ag_2S + {}_4KCN + 2[Ag(CN)_2]K + K_2S$
a $Ag(CN)_2Na + Zn = 2Ag + Na_2[Zn(CN)_4]$
b) prin cianurare ca mai sus, sau prin amalgamare

$$AgCl \xrightarrow{Hg} HgCl_2 + Ag$$

c) cu HNO_3 — apoi din $AgNO_3$ — prin amalgamare — sau trecut sub formă AgCl

d) din $AgNO_3$ — electrolitic — amalgamare — reducere cu Cu

10.60. $[Fe(CN)_6]K_3 \rightarrow 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$
$[Fe(CN)_6]K_4 \rightarrow 4K^+ + [Fe(CN)_6]^{4-}$
$K[Au(CN)_2] \rightarrow K^+ + [Au(CN)_6]^-$
$K[Ag(CN)_2] \rightarrow K^+ + [Ag(CN)_6]^-$

10.61. 1) Oxidare și apoi reducere ;
2) Transformarea în $ZnCl_2$ și apoi electroliză ;
3) Reducere cu un metal mai activ (Mg).

10.62. — HCl — prezență de oxigen.
— cu H_2SO_4 conc. { $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $PbSO_4$ } cu Zn vor da numai $ZnSO_4$ care prin electroliză va da Zn pur.

10.63. a, c, e.

10.64. H_2SO_4 diluat dizolvă Zn sub formă de $ZnSO_4$. Se face electroliza soluției de $ZnSO_4$ și se obține Zn. Cuprul rămîne neatacat.

10 65. Se formează o pilă electrică. Zn metalul mai activ decît Pt, va reacționa mai redepe, cu acidul. Ionii de hidrogen nu se vor reduce pe suprafața zincului, ci pe suprafața Pt.

10.66. $2Hg + O_2 \rightleftarrows 2HgO$
a) $HgO + 2HCl = HgCl_2 + H_2O$
$2HgCl_2 + SnCl_2 = SnCl_4 + {}_2Hg_2Cl_2$
Hg_2Cl_2 poate fi redusă de — $SnCl_2$ — $GeCl_2$ — $FeCl_2$ — CuCl
$3Hg + 8HNO_3 = 3Hg(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
$Hg(NO_3)_2 + 2NaOH = H_2O + HgO + 2NaNO_3$
$Hg + 2H_2SO_4 = HgSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

Scanned with OKEN Scanner

b) De NH_3 —
- se dizolvă AgCl
- greu AgBr
- nu se dizolvă AgI
- se înegreşte

10.67. a) $_3Ag + Au + HNO_3 = {}_3AgNO_3 + NO + {}_2H_2O + Au$

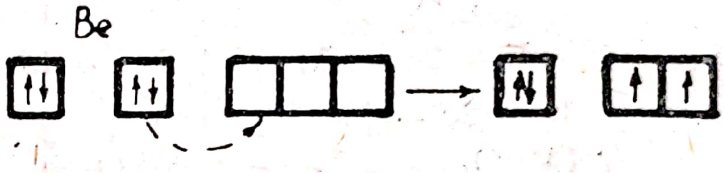
b) $Cu - Ag + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + H_2O + Ag$

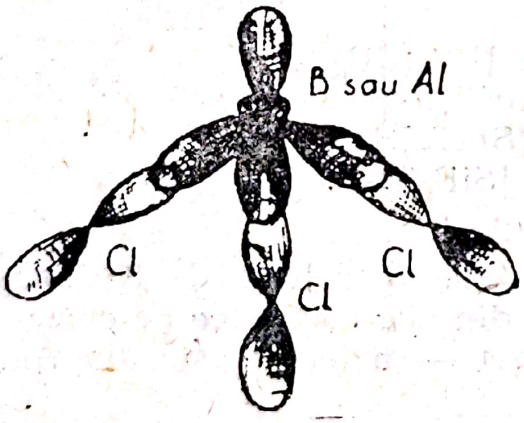
10.68. $CuNH_3$ — $Cu(OH)_2$, $Ni(OH)_2$ > se dizolvă

10.69. 1) a) H_2SO_4 ; b) HNO_3 ; c) HNO_3.

2) Cu HCl care dizolvă Al.
Cu HCl şi un curent de oxigen dizolvă cuprul.
Cu HCl dizolvă Fe.

10.70.





:Cl—Be—Cl:
Se dizolvă în bezen.

:Cl—B(—:Cl:)—Cl:

:Cl—Al(—:Cl:)—Cl:

Al, B nu au octetul format în aceste cloruri.

10.71. a) HCl cu metalele Zn, Mg, Na.

c) Clor cu Zn, Mg, Na.

Scanned with OKEN Scanner

10.72. $Al + {}_3H_2O + NaOH = Na[Al(OH)_4] + 2H_2$
$Zn + {}_2H_2O + 2NaOH = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2.$
$Pb + {}_4H_2O + {}_2NaOH = Na_2[Pb(OH)_6] + {}_2H_2.$
$Sn + 4H_2O + 2NaOH = Na_2[Sn(OH)_6] + 2H_2.$
$Be + NaOH + {}_2H_2O = Na[Be(OH)_3] + H_2.$

10.73. Cu, Ag, Pb, Hg.

10.74. a) Hidrolizează cele de Al, Zn, Fe, Be.
b) Hidrolizează de Na, Ca, Al (cu apă fierbinte).

10.75. $2KMnO_4 \rightarrow MnO_2 + K_2MnO_4 + O_2.$

$Mn^{+7} + 3e = Mn^{+4}$ | ·4 — oxidant
$Mn^{+7} + 1e = Mn^{+6}$ | 2 > 4
$O^{2-} - 2e = O$

${}_2KMnO_4 + {}_3Na_2SO_3 + H_2O = {}_3Na_2SO_4 + {}_2KOH + {}_2MnO_2$

$Mn^{+7} + 3e = Mn^{+4}$ | 2 — oxidant
$S^{4+} - 2e = S^{6+}$ | 3 > 6

$2KMnO_4 + 5H_2S + 3H_2SO_4 = 5S + K_2SO_4 + {}_2MnSO_4 + 8H_2O$ (oxidant)

$2KMnO_4 + Na_2SO_3 + {}_2KOH = {}_2K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$

$Mn^{+7} + 1e = Mn^{+6}$ | 1 — oxidant
$S^{4+} - 2e = S^{6+}$ | 2 > 2

10.76. 1) b, c ; 2) e ; 3) b, c ; 4) b ; 5) b, d.

10.77. 1. Da ; 2. Nu ; 3. Nu ; 4. Nu ; 5. Nu ; 6. Da ; 7. Nu ; 8. Da ; 9. Nu ; 10. Da.

10.78. Acidul hexacloroplatinic $[PtCl_6]H_2$.
Acidul tetracloraurіc $[AuCl_4]H$
Acidul hexaclorostanic $[SnCl_6]H_2$
Acidul hexafluorosilicic $[SiF_6]H_2$.

10.79. Precipitate de diferite culori.

10.80. Se amestecă cantităţi egale de soluţie de $K_2Cr_2O_7$ 10% cu HNO_3 conc. Se pune o picătură din acest amestec pe obiect. Dacă va căpăta culoarea sîngelui închegat — obiectul este din Ag.

10.81.

Grupa H_2S { — Hg^{2+} ; — Sn^{2+}, Sn^{4+} ; — Cu^{2+}, Cu^{+}

Grupa HCl { Ag^{+}

Grupa $(NH_4)_2S$ { — Ni^{2+} ; — Zn^{2+} ; — Cr^{3+} ; — Fe^{2+}

Scanned with OKEN Scanner

10.82. a) Reducător.

b) $AgNO_3 \xrightarrow{cald} Ag + NO_2 + 1/2O_2$

$Ag^{+1} + 1e \rightarrow Ag^{\circ}$
$N^{+5} + 1e \rightarrow N^{+4}$ } oxidant

$O^{2-} - 2e \rightarrow O^{\circ}$

10.83. a) cu HCl produc efervescență

b) cu $AgNO_3$ produc precipitat alb

c) descompunere la cald — vapori bruni sau cu o soluție proaspătă de $FeSO_4$ cu H_2SO_4 conc.

2. Pe cale uscată
- Ca^{2+} — roșu cărămiziu
- Na^{+} — galben

cu NH_3
- Ni^{+2} albastru deschis cu NH_3 în exces
- Cu^{+2} albastru violet

cu KI
- Pb^{+2} PbI_2 galben nu se dizolvă în exces de KI
- Hg^{2+} HgI_2 galben care se dizolvă dă un ion complex incolor — $K_2[HgI_4]$

10.84. I. NaOH dă baze insolubile cu
- $CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2$ care se va dizolva în NH_3
- $FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3$ nu se va dizolva în NH_3

II. $FeCl_3$ va da precipitate cu $K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ albastru
$\rightarrow KSCN \rightarrow Fe[Fe(SCN)_6]$ roșu

III. HNO_3 va neutraliza o soluție de NH_3 în prezența fenolftaleinei.

10.85. NaOH va da baze cu :
- $FeSO_4$
- $ZnCl_2$
- $AgNO_3$

$AgNO_3$ va precipita cu
- HCl
- $ZnCl_2$

} AgCl care se va dizolva în $Na_2S_2O_3$

$FeSO_4$ dă precipitat albastru — albastru de Turnbull cu $K_3[Fe(CN)_6]$

10.86. 1, 3, 5, 7.

10.88. — Prăjirea și apoi reducerea pentru : FeS_2, Cu_2S, ZnS, NiS, HgS.

— cianuarea Ag_2S

10.89. Na_2CrO_4 { $2Na^{+}$; CrO_4^{-2} } K_2CrO_4 { $2K^{+}$; CrO_4^{-2} } $(NH_4)_2CrO_4$ { $2NH_4^{+}$; CrO_4^{-2} }

Na_2MnO_4 { $2Na^{+}$; MnO_4^{2-} } K_2MnO_4 { $2K^{+}$; MnO_4^{2-} } $(NH_4)_2MnO_4$ { $2NH_4^{+}$; MnO_4^{2-}

Scanned with OKEN Scanner

10.90. $FeCl_3 + {}_2H_2O + SO_2 = FeCl_2 + H_2SO_4 + {}_2HCl$ se reduce
$CuCl_2 + {}_2H_2O + SO_2 = CuCl + H_2SO_4 + 2HCl$ se reduce
${}_2FeCl_2 + {}_2HgCl = Hg_2Cl_2 + {}_2FeCl_3$ se oxidează
$Hg_2Cl_2 + {}_2FeCl_2 = 2HCl + {}_2FeCl_3$ se oxidează
${}_2CuCl + HgCl_2 = Hg + {}_2CuCl_2$
$PbS + {}_4O_3 = PbSO_4 + {}_4O_2$ se oxidează
$PbS + {}_4H_2O_2 = PbSO_4 + {}_4H_2O$ se oxidează

10.91. a, b, c, e, f.

10.92. 1) d, e ; 2) în prezența O_2

${}_3Hg + 8HNO_3 = {}_3Hg(NO_3)_2 + 2NO + {}_4H_2O$

$Hg^0 - 2e = Hg^{2+} \mid 2$
$N^{+5} + 3e = N^{+2} \mid 3 \rangle 6$

10.93. a) Cu, Pb ; b) Cu, Pb celelalte se pasivizează

$2H_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$
$2H_2SO_4 + Pb = PbSO_4 + 2H_2O + SO_2$
$8HNO_3 + 3Cu = 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + {}_2NO$
${}_4HNO_3 + Pb = Pb(NO_3)_2 + {}_2NO_2 + {}_2H_2O$

10.94. a) Din aluminiu sau din sticlă ; b) Din fontă sau din sticlă (se pasivizează) ; c) din material plastic (atacă toate materialele ordinare și sticla).

10.95. 1) $Zn(OH)_2 + 4NH_3 = [Zn(NH_3)_4](OH)_2$ (experimental se observă dizolvarea $Zn(OH)_2$.

$$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 \xrightarrow[-CO_2,\ -H_2O]{\text{cald}} CuO \xrightarrow{+\ H_2SO_4} CuSO_4 + H_2O$$

2) Amfoter

3) CuCl Hg_2Cl_2
Cu_2SO_4 Hg_2SO_4
$CuNO_3$ $Hg_2(NO_3)_2$

10.96.

Fe_2O_3 — $FeCl_3$, NaOH, deshidratare

$Cu(OH)_2$ — $CuSO_4$, NaOH, NH_3

10.97.

AgCl — preparare din NaCl și $AgNO_3$
AgCl — solubilitate — în NH_3, în $Na_2S_2O_3$

HgO — preparare din $Hg(NO_3)_2$ și NaOH
HgO — dizolvare în acizi — H_2SO_4, HNO_3

10.98. $Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{cald}} CuO + 2NO_2 + {}_2O_2$ (vapori bruni)

Scanned with OKEN Scanner

$$Hg(NO_3)_2 \xrightarrow{cald} Hg + 2NO_2 + O_2 \text{ (picături)}$$

$$Cu(NO_3)_2 + 2NH_3 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{albastru}}{\underset{\downarrow}{Cu(OH)_2}} + 2NH_4NO_3$$

$$Hg(NO_3)_2 + 2NH_3 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{galben}}{\underset{\downarrow}{HgO}} + 2NH_4NO_3$$

10.99. Din sărurile lor cu $\left|\begin{array}{l} - NaOH \\ - NH_3 \end{array}\right.$

Se va dizolva în acizi și în baze alcaline $Zn(OH)_2$

10.100. — $FeSO_4 \cdot 7H_2O \xrightarrow{cald} FeSO_4$ anhidru $\xrightarrow{+ H_2O} FeSO_4 \cdot 7H_2O$

— $CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{cald} CuSO_4$ anhidru $\xrightarrow{+ H_2O} CuSO_4 \cdot 5H_2O$

— Din carbonat bazic de cupru $\xrightarrow{cald} CuO$

— Cu O se reduce cu $\left|\begin{array}{l} - C \\ - CO \\ - H_2 \end{array}\right.$

10.101. 1) Se obțin bazele respective sub formă de precipitate, exceptînd $AgNO_3$ care dă Ag_2O și $Hg(NO_3)_2$ care formează HgO galben.

10.102. Posibile : c, d.

10.103. A = HgO oxidul galben ; B = $NaNO_3$; C = NO_2 ; D = $= CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$; E = CO_2.

$4 \cdot Hg_2Cl_2$; $Hg_2(NO_3)_2$; $Hg(NO_3)_2$; $CuNO_3$; $Cu(NO_3)_2$; $Fe(NO_3)_3$; $Fe(NO_3)_2$.

10.104. $_2FeCl_3 + 6KSCN \longrightarrow Fe[Fe(SCN)_6] + 6KCl$

$$_4FeCl_3 + {}_3[Fe(CN)_6]K_4 \longrightarrow \underset{\text{albastru de Berlin}}{Fe_4[Fe(CN)_6]_3} + 12KCl$$

$$FeCl_3 + {}_3NH_3 + {}_3H_2O = {}_3NH_4Cl + \underset{\text{brun}}{Fe(OH)_3}$$

$$FeCl_3 + 3NaOH = 3NaCl + \underset{\text{brun}}{Fe(OH)_3}$$

a) Clorură cuprică ; b) sulfat mercuric ; c) azotat feros ; d) hidroxid cupros ; e) hidroxid feric.

10.105. a) cu HCl ; AgCl $\left|\begin{array}{l} - \text{nu se dizolvă în apă} \\ - \text{se dizolvă în amoniac și tiosulfat.} \end{array}\right.$

cu NaOH, apoi HCl

10.106. c) În hidroxid de sodiu, $Zn(OH)_2$, fiind amfoter, reacționează cu excesul de NaOH dînd tetrahidroxizincat solubil în apă.

10.107. 1) $Cu + Cl_2 = CuCl_2$

2) $Cu + H_2SO_4 + 1/2\ O_2 = CuSO_4 + H_2O$

Scanned with OKEN Scanner

3) $_2CuCl_2 + {}_4KI = I_2 + 2CuI + 4KCl$
4) $CuCl_2 + SO_2 + {}_2H_2O = 2CuCl + H_2SO_4 + {}_2HCl$
5) $CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4$
6) $Na_2CO_3 + {}_2CuSO_4 + H_2O = CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 +$
$+ 2Na_2SO_4 + CO_2$
7) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 \longrightarrow 2CuO + CO_2 + H_2O$
8) $Cu(OH)_2 \longrightarrow H_2O + CuO$
9. $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow Cu[(NH_3)_4](OH)_2$
10) $CuCl_2 + 2NaOH \longrightarrow 2NaCl + Cu(OH)_2$

10.108. 1. Explicațiile se dau pe baza activității metalelor. Cele mai active înlocuiesc pe cele mai puțin active.

10.111. Are loc fenomenul de hidroliză. Hidroxizii de Al și Mg fiind baze greu solubile se va depune sub formă de precipitat.

a) $2Al(OH)_3 + 3SO_4^{-2} + 6Cl^- + 6NH_3$
b) $Mg(OH)_2 + 2Cl^- + 2NH_4^+ + SO_4^{-2}$
c) $2Al(OH)_3 + 3CO_2 + 6Cl^- + 6Na^+$
d) $Mg(OH)_2 + 2Cl^- + 2Na^+ + CO_2$

CAPITOLUL XI

RECAPITULARE (CHIMIE ANORGANICĂ)

11.1. a) 43,5 ; b) 31,6 ; c) 21,0 ; d) 49,03.

11.2. a) $Na_4P_2O_7$; $Fe_4(P_2O_7)_3$; $Al_4(P_2O_7)_3$
b) $(NH_4)_3\,AsO_4$; $Mg_3(AsO_4)_2$; $AlAsO_4$

11.3. a) Hipobromit de Mg ; b) Hipoclorit de Ca ; c) sulfat feric ;
d) Manganat de magneziu ; e) Renat de potasiu ;
f) Tungstat de calciu ; g) Carbonat de cobalt.

11.4. a) $FeCl_3 + H_2S \longrightarrow HCl + S + FeCl_2$ sau $_2FeCl_3 +$
$+ Fe = {}_3FeCl_2$;
b) $Fe + {}_2HCl$ soluție $= H_2 + FeCl_2 \cdot 4H_2O$;
c) $_2Fe + {}_3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$
d) $2FeCl_2$ sol. $+ Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 \cdot 6H_2O$

11.6. $\rho = \frac{M\ amestec}{29} M = 2030$; $M_{amestec} = (1 + \alpha)\, M_{PCl_5}$

unde $1 + \alpha$ este numărul de particule $= 8{,}7\%$.

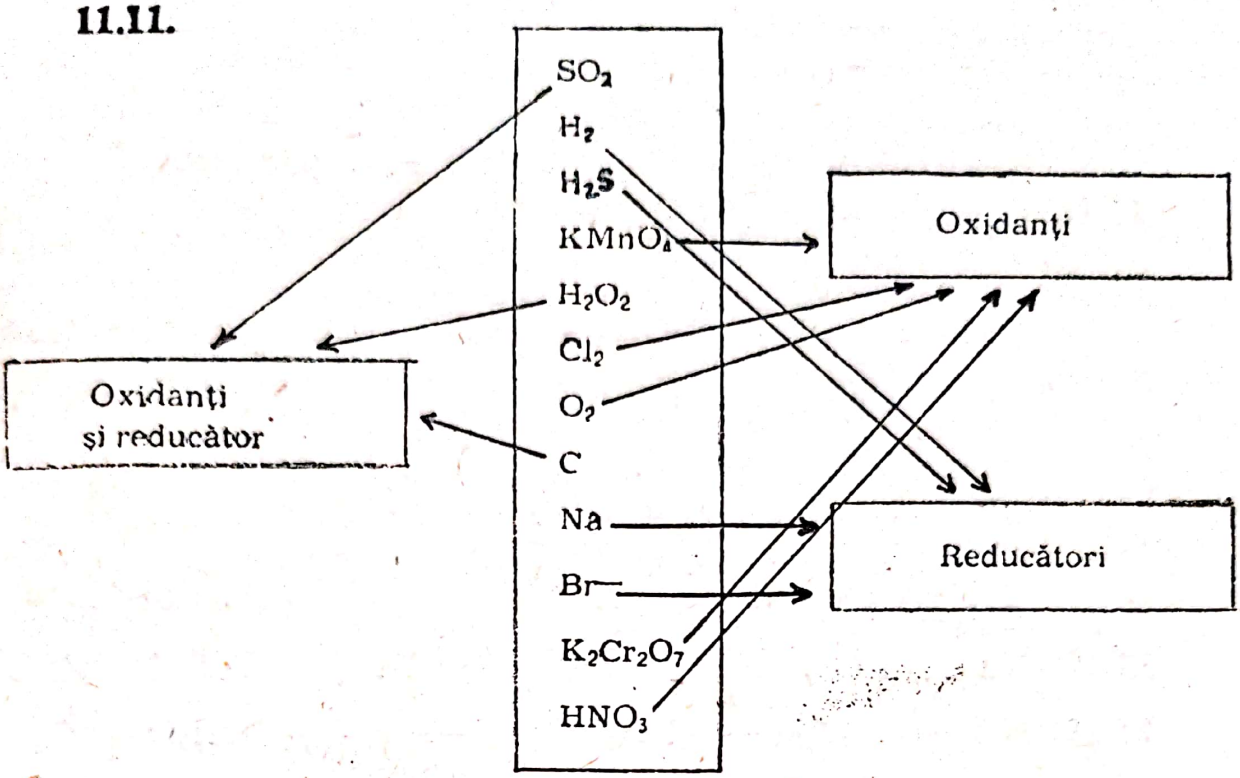
11.7. $+42{,}5$ kcal este deci endotermă.

11.8. $-1114{,}28$ kcal.

11.9. a) 1,51 kcal/g 1,93 kcal/cm^3
b) 1,95 kcal/g 2,93 kcal/cm^3
c) 1,44 kcal/g 1,82 kcal/cm^3

Scanned with OKEN Scanner

11.11.



11.12.

Nr. de ord.	Reactanți	Produși de reacție
1.	$FeS_2 + O_2$	H_2SO_3
2.	$SO_2 + H_2O$	$NO + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$
3.	$FeCl_2 + Cl_2$	$SO_2 + Fe_2O_3$
4.	$HNO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4$	$CO + H_2O$
5	$Na_2S_2O_3 + I_2$	$C(NH_2)_2O$
6	$CO_2 + C$	PCl_5
7	$C + H_2O$	$Na_2S_4O_6 + NaI$
8.	$NH_3 + CO_2$	NH_4NO_3
9.	$HNO_3 + NH_3$	$FeCl_3$
10.	$P_4 + Cl_2$	CO

11.13. Cl^-, Br^-, I^- cu Ag^+
- AgCl solubil în soluție de NH_3 și $Na_2S_2O_3$
- AgBr insolubil la rece în NH_3
- AgI insolubil în NH_3

Scanned with OKEN Scanner

CO_3^{2-} | — cu HCl / — CH_3COOH > efervescență

SO_4^{2-} cu Ba^{2+} S^{2-} cu { Cd^{2+} → p. p. galben; Hg^{2+} → p. p. negru

11.14. $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$

1. $2H_2SO_4 + C = CO_2 + SO_2 + {}_2H_2O$ H_2SO_4 oxidant
2. ${}_4HNO_3 + {}_3C = {}_3CO_2 + {}_4NO + {}_2H_2O$ C reducător
3. ${}_5HNO_3 + {}_3P + {}_2H_2O = {}_3H_3PO_4 + {}_5NO$ P reducător
4. $P + {}_4H_2O = H_3PO_4 + 5/3H_2$ HNO_3 oxidant
5. $3C + SiO_2 = CSi + {}_2CO$

$C + S_2 \xrightarrow{900^\circ} CS_2$

$2P_2O_5 + {}_{10}C = P_4 + {}_{10}CO$

$CH_4 + {}_2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

$CH_4 \xrightarrow{\text{arc electric}} C + 2H_2$

11.15. Nu se descompune cu apa BN ; FeS, ZnS, SiC, B_4C

11.16. $NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4NO_3 \longrightarrow N_2 + H_2O + O_2$

$Na_2O_2 + H_2SO_4 \xrightarrow[-Na_2SO_4]{} H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} H_2O + 1/2\ O_2$

$KNO_2 + H_2O_2 \xrightarrow{-H_2O} KNO_3 \longrightarrow KNO_2 + 1/2\ O_2$

$Na_2O_2 + CO_2 \xrightarrow[-1/2O_2]{} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHCO_3$

$SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3 + \xrightarrow{Cl_2 + H_2O} 2HCl + NaHSO_4$

11.17. — prin sublimare ; la fel ca sulful și fosforul.

11.18. LiH — ionică monomeră.

$(AlH_3)_2$ dimeră covalentă

b) BH_3 instabilă cu deficit de electroni — dimerizează B_2H_6 — acid Lewis.

NH_3 cu electroni neparticipanți — bazică

$NH_3 + HCl = NH_4Cl$

c) H_2O lichidă cu punți de hidrogen — amfoteră { bază: $H_2O + HCl \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$; acid: $H_2O + NH_3 \rightleftarrows NH_4^+ OH^-$

H_2S gaz, nu formează punți de hidrogen — acidă { $H_2S + Mg = H_2 + MgS$; $H2S + H_2O \rightleftarrows HS^- + H_3O^+$

d) SiH_4 | — hidrolizează — $SiH_4 + {}_4H_2O = Si(OH)_4 + {}_4H_2$; — descompune ușor în Si și H_2

Scanned with OKEN Scanner

11.19. c, d, e.

11.20. $Cl_2O_3 + H_2O = 2HClO_2$ $2NO_2 + H_2O = HNO_2 + HNO_3$
$Cl_2O_7 + H_2O = 2HClO_4$ $CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$
$SO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2SO_3$ $B_2O_3 + {}_3H_2O \rightleftarrows 2H_3BO_3$
$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ $P_2O_5 + H_2O = H_3PO_4$
$N_2O_5 + H_2O = HNO_3$ $P_2O_3 + H_2O = H_3PO_3$
$N_2O_3 + H_2O = HNO_2$ $As_2O_3 + H_2O = H_3AsO_3$

11.21. a) ${}_{10}KI^{1-} + {}_2KMnO_4 + {}_8H_2SO_4 = {}_6K_2SO_4 + {}_2MnSO_4 + {}_5I_2 + {}_8H_2O$

c) ${}_5H_2S^{-2} + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5S^0 + {}_8H_2O$

e) ${}_{10}KBr + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 6K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Br_2 + 8H_2O$

11.22. 14,625 g NaCl ; 17,75 g Na_2SO_4 ; 15,75 g Na_2SO_3 ; 21,25 g $NaNO_3$; 13,25 g Na_2CO_3.

I. cu HCl și se degajă CO_2 și SO_2.
II. cu $AgNO_3$ —→ AgCl se filtrează.
III. apoi cu $BaCl_2$ —→ pentru SO_4^{2-}.
IV. cu soluție proaspătă de $FeSO_4$ și H_2SO_4 pentru NO_3^- apare un inel brun.

11.23. a) Aceste reacții sînt de reducere în care ionul Mn^{+7} permanganic are rol de oxidant.

b)

Mn^{+7} { $HMnO_4$ — acid permanganic
$KMnO_4$ — permanganat de potasiu

Mn^{+6} { H_2MnO_4 — acid manganic
K_2MnO_4 — manganat de potasiu

Mn^{+4} MnO_2 — piroluzită

Mn^{+2} { $MnSO_4$ — sulfat manganos
$MnCl_2$ — clorură manganoasă

c) Descompunerea $2KMnO_4$ —→ $K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$
— Oxidarea etenei în mediu apos
— Obținerea Cl_2 din HCl, sau oxidarea H_2S, SO_2, $FeSO_4$

d) 158 ; 52,3 ; 31,6.

11.24. $(NH_4)Cr_2O_7 \xrightarrow[\text{cald}]{\text{violent}} Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 + 2NaOH = Na_2CrO_4 + (NH_4)_2CrO_4 + H_2O$

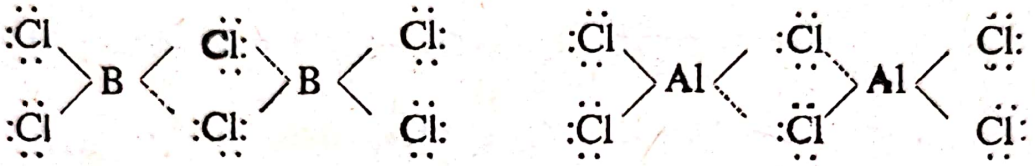
Scanned with OKEN Scanner

11.25. $Cr_2O_7^{2-}$ + $\begin{cases} —H_2SO_4 \\ —H_2S + H_2SO_4 \\ —FeSO_4 + H_2SO_4 \\ —HCl \\ —KI + H_2SO_4 \\ —KBr + H_2SO_4 \\ —SO_2 \end{cases}$

11.26. Din Fe și clor

11.27. 0,127 g I_2 ; 0,0112 l Cl_2

11.28. $BCl_3 + 3H_2O = B(OH)_3 + 3HCl$.
$AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl$.
b) Borul și aluminiul nu au realizat octetul, sînt acizi Lewis.



c) 90,6% ; 79,7% ; d) $\frac{27}{10,8}$ e) 250 kg.

11.29. A = HCl ; B=$BeCl_2$; C=$MgCl_2$; D = MgO.
b) Pentru $BeCl_2$, benzen.
Pentru HCl și $MgCl_2$ — apă
c) 118 g $MgCl_2$
d) Fracția molară = $\frac{\text{nr. de moli de HCl}}{\text{nr. total de moli din soluție}}$ = 0,232

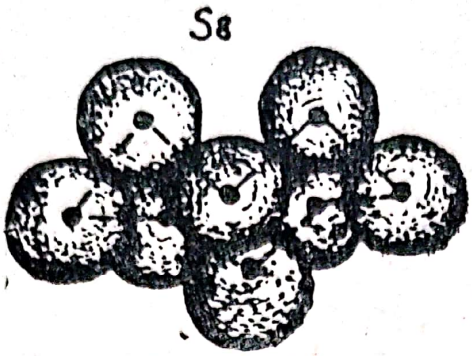
11.30. SiH_4 — neutră
CaH_2 — ionică
$(AlH_3)_2$ — cu deficit de e^- — acid Lewis
CH_4 — neutră ; NH_3 — bazică ; HF — acidă ; H_2O — amfoteră.

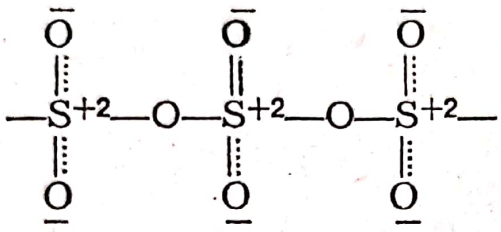
11.31. $3P_4 + 20HNO_3 + 8H_2O = 12H_3PO_4 + 20NO$
$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
$Cu + 2HSO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
$SO_2 + 2CuCl_2 + {}_2H_2O \longrightarrow 2CuCl + {}_2HCl + H_2SO_4$
$H_3PO_4 + NH_3 \longrightarrow NH_4H_2PO_4$
— Neutralizare.

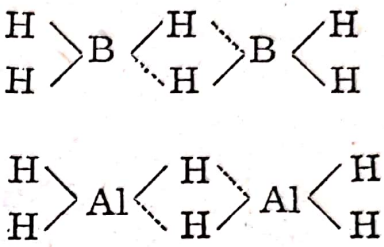
11.33. Ionice : LiH^- ; Na^+H ; K^+H^- ; $Ca^{+2}H_2$; BaH_2
Covalente : $(AlH_3)_4$; SnH_4 ; PbH_4
Bazice : NH_3 ; AsH_3 ; SbH_3
Amfoteră : H_2O
Acide : H_2S, HCl·HBr ; HI ; HF.

Scanned with OKEN Scanner

11.34.







$Pt \cdot (SiO_2)_n$ vezi 9.32.

11.35. Greșite sînt : a, c, d, e.

11.36. **Fe** > Fe—Cr > Cu—Zn > Fe—Si > grafit > Si > > diamant

Între nodurile rețelelor apar mai multe legături rigide, ceea ce duce la creșterea durității și a rezistenței chimice. În același timp numărul electronilor liberi scade și deci scade și conductibilitatea electrică.

11.37. 16 g Cu ; 14 g Fe.

11.38. a) $1s^2—2s^2p^3$; $1s^22s^2p^4$

b) S = V Gr VI
P = 2 P = 2

c) $E_{12}E_2NO_2$ $E_{12}E_{23} = N_2O_3$ } CuH_2O
E_1E_2NO $E_1E_{22} = NO_2$ } Cu baze } se vor scrie
$E_{12}E_{25} = N_2O_5$ } CuO_2

reacțiile pentru care reacționează

d) Legea constanței compoziției $NO\ \frac{14}{16} = \frac{N}{O}$

$\frac{N}{O} = \frac{7}{8}$ totdeauna același raport

Legea proporțiilor multiple

Grupa a V

e) electropozitivitatea
— comportarea oxizilor

— compușii cu hidrogenul stabilitate
— alotropie

11.39. 0,942 Kg K ; 0,857 Kg Cl.

11.40. 1) 1 882 kg ; 2) 704 kg CO_2 ; 358,4 m^3 ; 3) 544 kg NH_3 ; 4) 696 kg.

11.41. a) 6 480 kg ; b) 214,2 kg ; c) 2,754 t ; d) 997.

11.42. 1) 507,1 kg ; 2) 521,4 kg ; 3) 1448,4 kg ; 4) 25.

11.43. a) 481 kg ; b) 9 500 l ; c) 2 115 l ; 1 209,78 kg.

11.44. a) $_2FeCl_3 + {}_3Na_2CO_3 = Fe_2(CO_3)_3 + 6NaCl$.

$Fe_2(CO_3)_3 + {}_3H_2O = {}_2Fe(OH)_3 + {}_3CO_2$.

$2FeCl_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Fe(OH)_3 + 6NaCl + 3CO_2$

b) $_2FeCl_3 + H_2S = S + {}_2FeCl_2 + {}_2HCl$.

c) 42,9 g $Na_2CO_3 \cdot 10\ H_2O$

d) 3,4 g H_2S ; 25,4 g $FeCl_2$

e) 65% ; 4 m ; 12 n.

11.45. a) $Ca_3(PO_4)_2 + 8C = Ca_3P_2 + 8CO$; b) 516,6 kg ; c) 272,5 kg ; d) 508,69 m^3.

11.46. 6,48 kg 50% $Ca(OH)_2$; 4,205 kg Na_2CO_3.

11.47. 201,6 m^3 ; b) 576 kg ; c) 720 kg ; d) 35% N_2.

11.48. a) 224 000 l ; b) 69 000 kg ; c) 460 kg ; d) 78 kg ; e) 746,5 m^3.

11.49. a) 640 kg ; b) 1568 ; c) 1040 kg ; d) 1136 kg ; e) 35,9%.

11.50. 400 g ; 254 g apă ; c) 320 g Br_2.

11.51. 2) 1148 kg ; 3) 808,16 kg ; 4) 21,21% N_2 ; 6,06% H_2 ; 24,24% S ; 48,49% O.

11.52. a) 1196,58 kg ; b) 0,1677 g Cl ; c) 0,5842 g I_2.

11.53. a) 277,6 g ; b) 128,8 l ; c) 195,5 g H_2S.

11.54. 1428,5 kg ; 2) 372,5 kg ; 112 m^3 ; 3) 177,5 kg.

11.55. 397,5 kg ; 2) 2355,23 m^3 ; 3) 2588 m^3 ; 4) 837 kg.

11.56. $m_{NaCl} = 1103,7$ kg ; $m_{CO_2} = {}_1830,2$ kg ; $m_{CaCO_3} = 1886,8$ kg ; $m_{CO_2} = 415,1$ kg recuperat ; $m_{NH_3} = 320$ kg ; 99,5%.

11.57. $Al_2O_3 + {}_3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

$Al_2(SO_4)_3 + {}_3Ca(HCO_3)_2 = 2Al(OH)_3 + 6CO_2 + {}_2CaSO_4$

2) a) 26,88 l ; b) 35,8 l.

3) 31,2 g.

4) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$.

11.58. b) 245 kg ; 12,5 kg ; 140 m^3 ; c) 18 500 kg.

d) $\rho = 0,089$ g/l ; d) $= 0,069$; e) 177,5 kg ; f $= 84$ m^3,

g) 340 kg ; 22,7%.

Scanned with OKEN Scanner

11.59. 1) 2000 kg ; 2) 18.500 kg ; 3) 2500 moli ; 4) 1470 kg.

11.60. b) 632 g ; c) 5 kg ; d) 541,67 g ; e) 372,5 g.

11.61. 19,01 kg.

11.62. 2) 98,4 l ;3) 5,33 atomi gram ; 144 g Al ; 4) 16 l soluție.

11.63. c) 160 g CuO ; d) 128 g Cu ; e) 22,4 l CO_2.

11.64. b.a = O_2 ; b = KCl ; c = H_2O ; d = SO_2 ; e = P_4O_{10} ; f = HCl ; g = $ZnCl_2$; h = Cl_2 ; i = O_3 ; j = $PbSO_4$; k = KOH.

$$PbS + {}_4O_3 \longrightarrow PbSO_4 + {}_4O_2$$

$$\begin{array}{l|l} S^{-2} - 8e = S^{6+} & 8 \\ O + 2e = O^{2-} & 2 \end{array} \Big\rangle 8$$

$$2KI + O_3 + H_2O = I_2 + {}_2KOH + O_2$$

$$\begin{array}{l|l} I^- - 1e = I^\circ & 1 \\ O + 2e = O^{2-} & 2 \end{array} \Big\rangle 2$$

11.65. La descompunerea prin electroliză deoarece prin fierbere se rupe legătura de hidrogen mult mai slabe decît legăturile covalente dintre oxigen și hidrogen.

a) da ; b) nu ; c) da ; d) nu ; e) da.

0,1 moli de Fe^{+3} ; 0,1 moli de NH_4^+ ; 0,4 moli Cl^-.

11.66. a) 533,3 kg ; b) 118,8 kg C.

11.67. 82,39%.

11.68. Vezi manual IX-a.

11.69. I 2 ; II 3 ; III 5.

11.70. a) = 320 kg ; b) 80% metal ; 20% O ; c) 0,1 kg ; 1,12 m^3 0,05 kmoli ; d) 0,2496 kg ; 0,349 m^3 ; 0,0156 kmoli e) 1,0472 kg.

11.71. ρ_{S_8}=4,3 g/l ; ρ_{S_2}=0,6 g/ ;

a) oxidant ; b) reducător ; c) oxidant ; d) oxidant ;

e) reducător 800 cm^3 ; Reacția folosește la recunoașterea H_2O_2.

11.72. 1) 0,396 g FeS ; 0,1008 l H_2S ;

2) 0,44 g FeS ; 0,112 l H_2S.

11.73. $2KNO_3 + 4H_2SO_4 + 6FeSO_4 = 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO +$
$+ 4\ H_2O + K_2SO_4$

$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 = 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4$
$+ K_2SO_4 + 8H_2O$

Dozarea se face în atmosferă de CO_2, deoarece $FeSO_4$ se oxidează foarte ușor în aer. Titrul = 67,33 g/l.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL XII

HIDROCARBURI

HIDROCARBURI SATURATE

12.1. a) 2 dimetil butan, același compus ; 2,3 dietilbutan ; 1,2 dimetilciclohexan, 1 metil, 2 etilciclohexan, 1,2 dimetil ciclopentan.

12.3. a) 8 ; b) 0,552. Este deci mai ușor ca aerul. Se va culege prin dezlocuirea H_2 în eprubete cu gura în sus. Dacă se culege prin dezlocuirea aerului, atunci eprubeta va fi ținută cu gura în jos.

12.4. 33,33% H_2 ; 50% CO ; 16,66% CH_4.

12.5. 45,6 kg apă.

12.6. a. Pentan, neopentan, izopentan.

b. etenă, propenă, metan, butenă

c. $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3 \rightleftarrows CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$

d. $C_5H_{12} + 8O_2 = 5CO_2 + 6H_2O$.

12.7. a) Propil, izopropil

b) $CH_3—\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH_2}}—CH_2$; $CH_3—\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH}}—CH_3$; CH_4, $CH_3—\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH_2}}$

c) $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}—CH_2$; $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

12.8. $CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$; $CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_3$

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$ { a) $CH_3—CH_2—CH=CH_2$; b) $CH_3—CH=CH—CH_3$; c) $CH_2=CH—CH=CH_2$

$$CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—\underset{-H_2}{\longrightarrow} CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}$$

12.9. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH—Cl + Mg \rightarrow \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH—MgCl \xrightarrow[+\,HOH]{-\,MgClOH} \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH_2$

Scanned with OKEN Scanner

2. $\left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\rangle CH{-}Cl + 2Na \xrightarrow[-2NaCl]{} \left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\rangle CH{-}CH\left\langle\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right.$

2,3 dimetilbutan

12.10. Cicloproponul și ciclobutanul sînt instabili, cicluri nesaturate datorită tensiunii de ciclu.

Tensiunea este tendința de desfacere a ciclului care se datorează devierii de la unghiul normal de 110° al covalențelor atomului carbon.

12.11. a cu d ; c cu e.

12.12.

12.13. Din ecuația arderii a etanului se află căldura de formare egală cu +11,25 kcal. Din ecuația arderii etenei se află căldura de formare +10 kcal.

Căldura de reacția dată va fi : +1,25 kcal.

12.14. 0,442.

12.15. Inițial 25% C_2H_4, 75% H. Final 33,3% C_2H_6, 66,67% H_2.

12.16. b) $H_3C{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$; CH_3COOH ; CH_3CHO ;

23 butandiol — acid acetic — etanal

$CH_3{-}CH{=}CH{-}\underset{O-O-H}{\underset{|}{CH_2}}$

peroxidul butenei 2

12.17. C_5H_{10}
- — alchene : pentenă 1, pentenă 2, izopentenă, pentenă 2 cis și trans.
- — ciclopentan
- — $nH_2C{=}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \rightarrow$

$$\rightarrow \left(\begin{matrix}-H_2C-CH-\\ \quad\quad\; | \\ \quad\quad\; CH_2-CH_2-CH_3\end{matrix}\right)_n$$

Scanned with OKEN Scanner

12.18. a) $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

b) $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$

c) $CH_3-CH_2-CH_3$

12.19. $A = H_2\underset{\displaystyle Br}{C}-\underset{\displaystyle Br}{CH}-CH_3$; $B = CH_2\underset{\displaystyle Cl}{-}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3$

12.20. izopentenă 2 $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{C}=CH-CH_3$

12.21. a) $CH_3-CH=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}$ b) $CH_3-CH=O$ și $O=HC-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}$

$H_3C-\underset{\displaystyle OH}{CH}-\underset{\displaystyle OH}{CH}-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}$

12.22. Izomerii de catenă și de poziție. Butanol 2.

12.23. Izomerii de catenă. $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{C}-CH_3$ clorură de terț butil

12.24. a) b, c, 2) d = adiție de brom ; e = oxidare

$C_6H_5-CH=CH_2 \xrightarrow{4[O]} C_6H_5COOH + HCOOH$

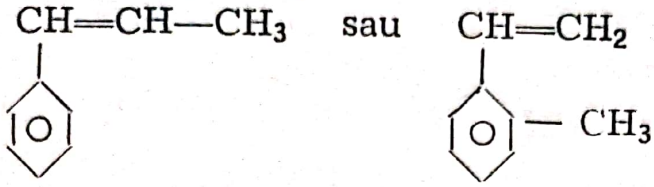
3) Apa este un solvent polar, nu dizolvă substanțele organice nepolare.

12.25. $C_6H_5-CH=CH_2 + Br_2 \longrightarrow C_6H_5-\underset{\displaystyle Br}{CH}-\underset{\displaystyle Br}{CH_2}$

Gradul de nesaturare a dublei legături crește datorită efectului atrăgător de e^- al nucleului aromatic.

Scanned with OKEN Scanner

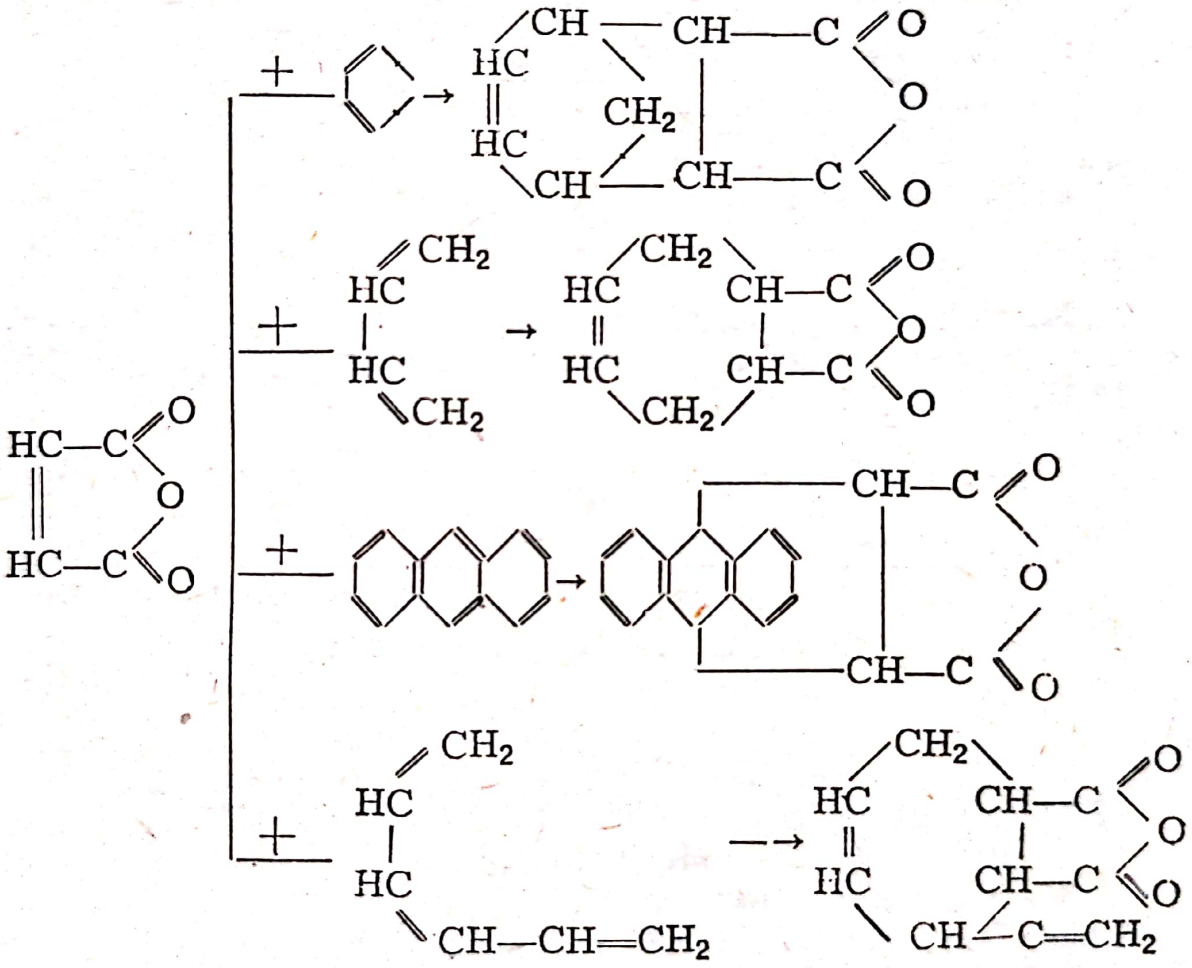
b) $C_6H_5-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$ fenil glicol

c) 

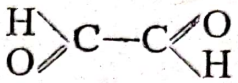
d) Reacția cu HNO_3 la polistiren are loc în nucleu, care decurge mai ușor decît nitrarea simplei legături.

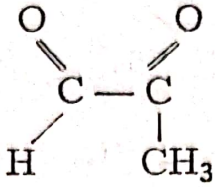
12.27. Din C_6H_{14} $\left|\begin{array}{l}\rightarrow \text{prin cracare se obține } CH_3-CH=CH_2\\ \rightarrow \text{prin dehidrogenare } C_6H_6\end{array}\right.$

12.28.



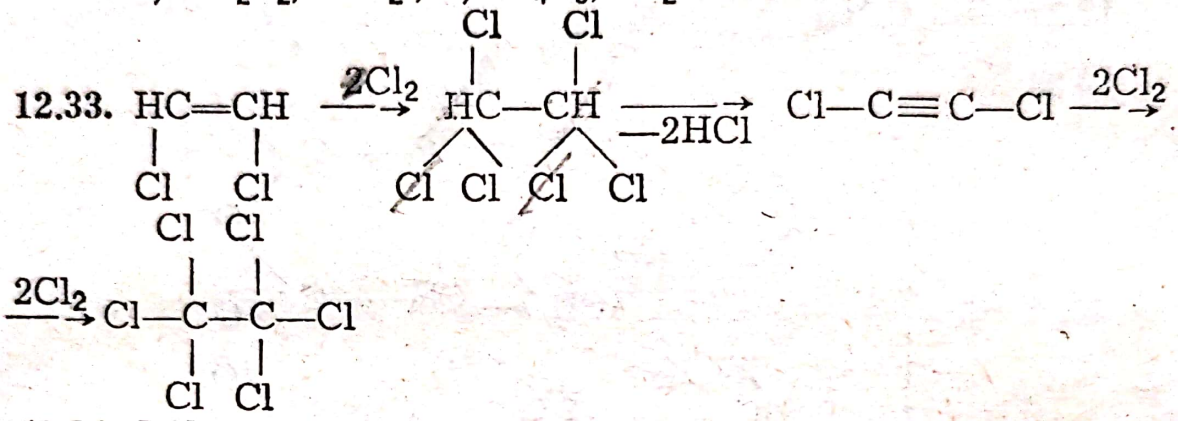
12.29. a) $(-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-)$ b) cu apă de brom și cu O_3 locul dublei legături

12.30. c) Butadiena dă $2CH_2{=}O$ și  giloxal ; izoprenul dă metilglioxal

$2CH_2{=}O$ și 

12.31. Din CH_4 se obține C_2H_2. Din C_2H_2 prin dimerizare se obține vinilacetilenă. Din NaCl cu K_2SO_4 rezultă HCl care se adiționează la vinilacetilenă.

12.32. a) Na_2C_2, CaC_2 ; b) Al_4C_3, Be_2C.

12.33. 

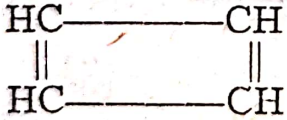
12.34. Indicație : Căldura de reacție este egală cu diferența între căldurile de formare a produșilor și a reactanților. + 54,2 kcal.

12.35. Indicație.

$$d = 0{,}943 \; ; \; M = \frac{\text{masa amestecului}}{\text{numărul total de moli}} = 27{,}33$$

$$d = \frac{\text{masa vol. amestecului}}{\text{masa vol. aer egal cu cel al amestec.}}$$

$CH_2 = CH - C \equiv CH$ vinil acetilenă

 ciclobutadienă

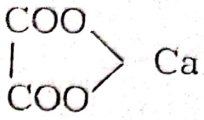
12.36. Rezultă a) $H_2C = CH{-}O{-}C_2H_5$ eter vinil etilic ;
d) $HC \equiv C - MgCl$ și CH_4

12.37. Etina și propina.

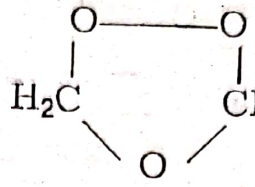
12.38. Din $CaCO_3$, C și H_2O se fabrică C_2H_2.

Din C_2H_2 se obține acid acetic, care se adiționează la o altă parte de C_2H_2 pentru a rezulta acetatul de vinil. Acesta din urmă se polimerizează.

12.39. Rezultă $CH_3{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_2{-}CH_3$ butanonă ; $CH_3{-}CH{=}\overset{\overset{CN}{|}}{C}{-}CH_3$

12.40. $A = C_2H_2$; $X = C_2H_2Br_4$; $Y = Ag_2C_2$;
$Z = Cu_2C_2$; $P = (COOH)_2$; $Q =$ 

12.41. c) $H_2C = CH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} 2HCOOH$

$H_2C = CH_2 \xrightarrow{O_3}$  $\xrightarrow[-H_2O_2]{H_2O} 2CH_2 = O$

12.42. a) $Cl_2 \longrightarrow 2Cl$ iniţiere

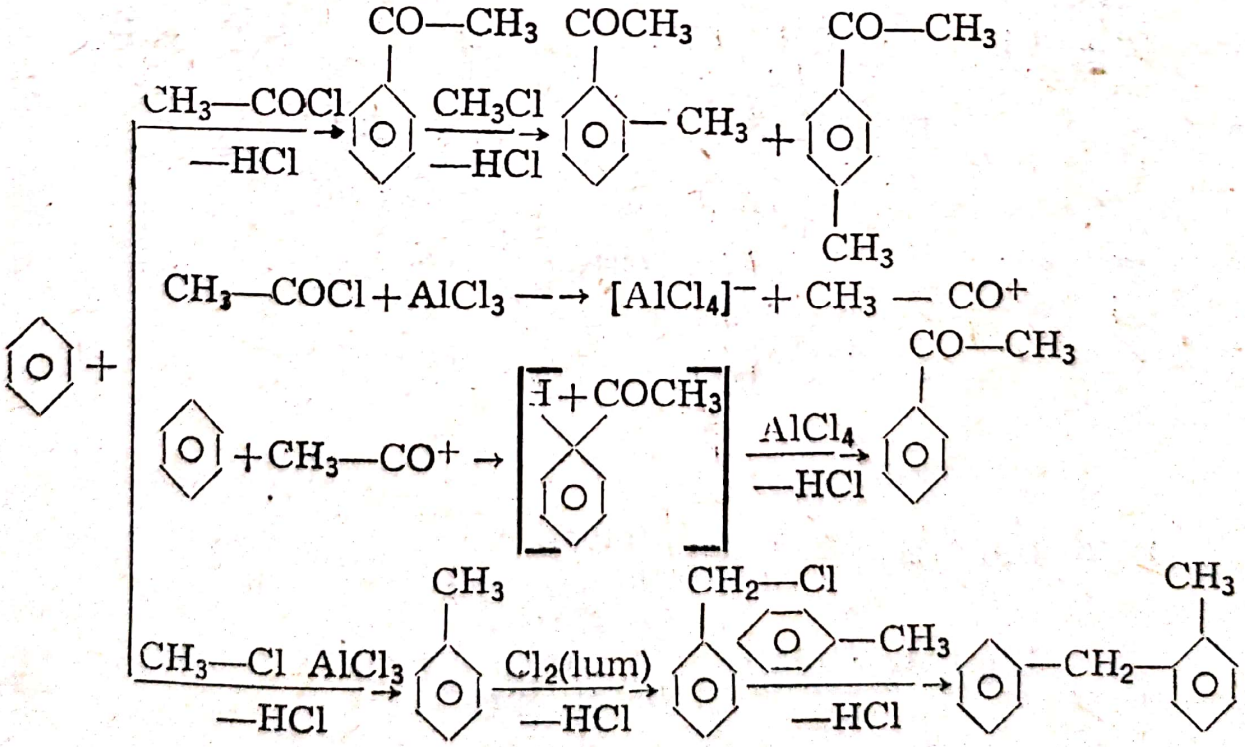
propagare
$Cl + CH_3 - CH_3 \longrightarrow HCl + CH_3 - CH_2$
$CH_3 - CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Cl + Cl$

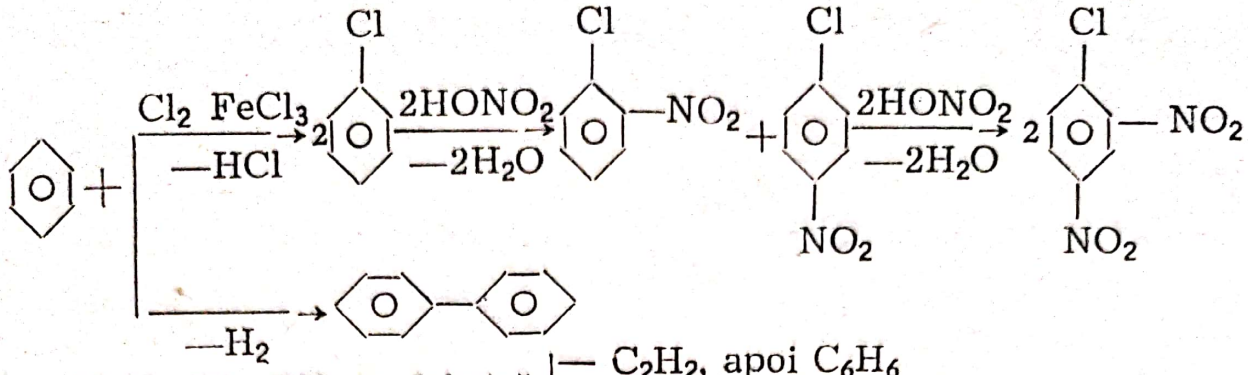
oprire
$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2$
$CH_3CH_2 + CH_3 - CH_2 \rightarrow C_4H_{10}$
$CH_3CH_2 + Cl \longrightarrow CH_3 - CH_2Cl$

12.44. Din CH_4 se fabrică C_2H_4 din care se obţine C_6H_6 CH_2Cl_2 cu C_6H_6 prin reacţie Friedel-Craftz dau substanţa cerută.

12.45. a) Achilare cu CH_3Cl apoi nitrarea ; b) Nitrare ;
c) Alchilare succesivă cu CH_3Cl ; d) Alchilare cu CH_3Cl şi apoi oxidare.

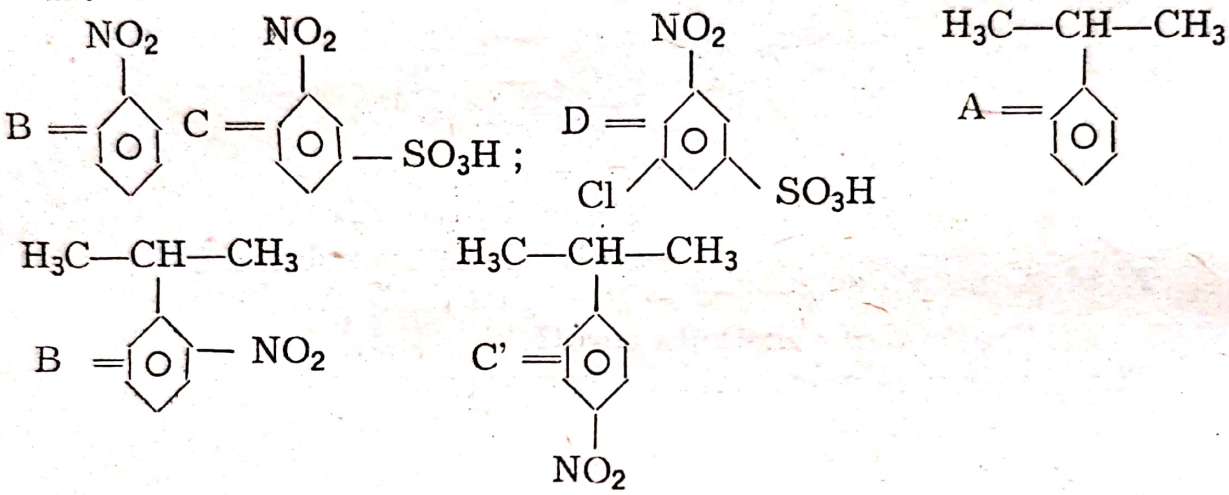
12.46.



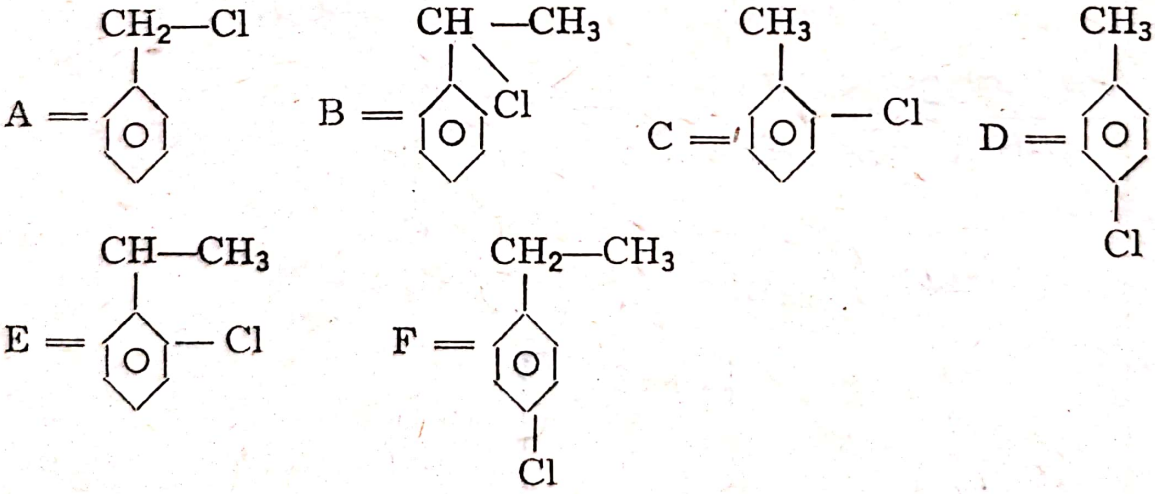


12.47. Din CH_4 se fabrică
- C_2H_2, apoi C_6H_6
- CH_3Cl care cu C_6H_6 dă toluenul care în cele din urmă se sulfonează.

12.48.



12.49.



12.50. Din C_2H_2
- → benzen, toluen
- → cu HCl dă $H_2C = CH — Cl$

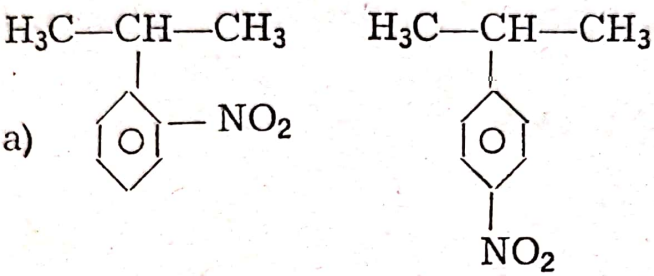
Din CH_4 se obține
- → C_2H_2
- → $CH_3 — Cl$
- → H_2 și C

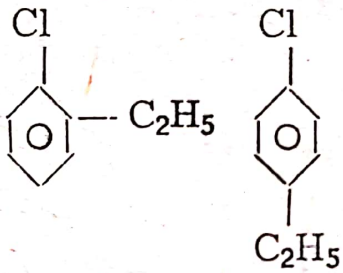
12.51. Din CH_4 se fabrică C_2H_2 din care se fabrică $C_{10}H_8$. Naftalina se sulfonează.

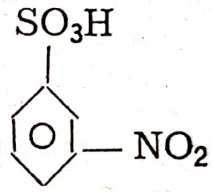
12.52. C_6H_6 se alchilează cu

- → $C_2H_5 - Cl$ urmează dehidrogenarea și polimerizarea
- → $H_2C = CH_2$ — apoi dehidrogenare
- → $HC \equiv CH$ —— apoi polimerizare
- → $CH_2(Cl)-CH_2-OH$ —— apoi se deshidratează

12.53.

a) 

b) 

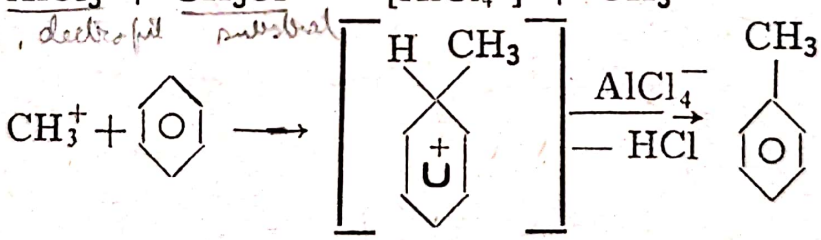
c) 

atac electrofil

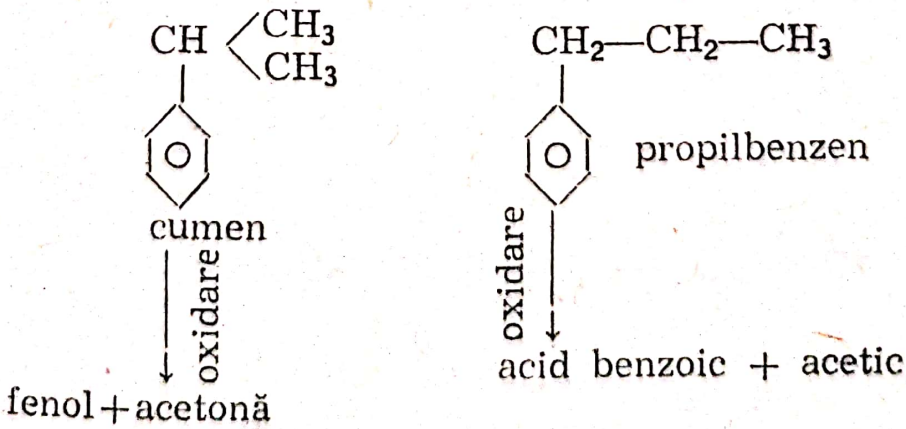
12.54. A — mecanism ionic

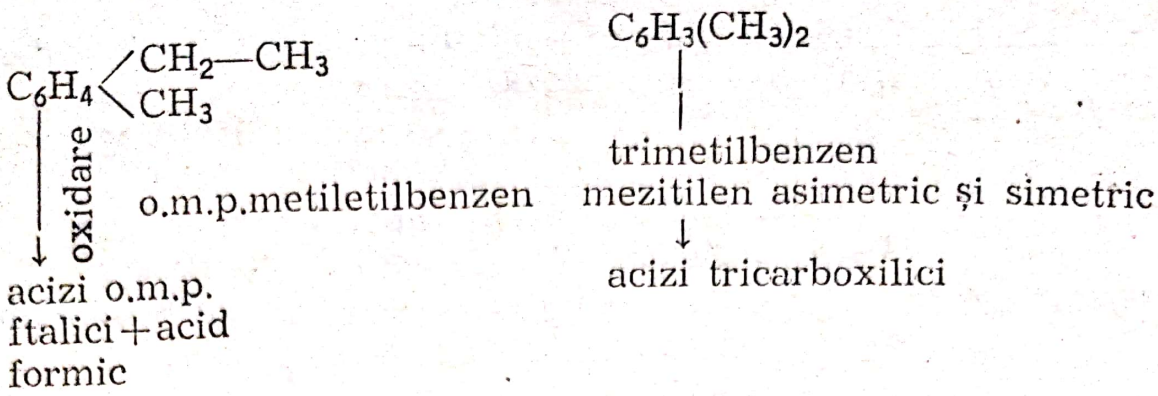
$AlCl_3 + CH_3Cl \longrightarrow [AlCl_4^-] + CH_3^+$

r. electrofil substrat



12.55.





12.56. 1) Nitrarea naftalinei ; 2) Agitarea ; 3) Încălzirea ; 4) Răcire în apă rece ; 5) Separare cu pîlnie de separare.

12.57. a) $2CH(=O)-CH(=O)$ și $O=HC-C(CH_3)=O$ metilglixal

b) $2O=CH-CH=O$ și $HC(=O)-C(=O)-CH_2-CH_3$ etilglioxal

c) $2O=CH-CH=O$ și $H_2C(-O-C(=O)H)$ propanondial 1,3

d) $H_3C-C(=O)-CH=O$ metilglioxal

e) $2CH(=O)-CH(=O)$ și $H_3C-CH(-CH_3)-C(=O)$ izopropilglioxal

f) $2O=CH-CH=O$ $C(=O)-C(=O)-C(H)-C(=O)-CH_3$ dicetobutanal

Scanned with OKEN Scanner

12.58. Rezultă :

1) $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH-CH_3$; $CH_3-CH_2-CH_3$; $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

2) $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}-CH_3$; $CH_3-\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}-CH_3$; $H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

3) $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}-CH_3$; $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}=CH_2$; $H_3C-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

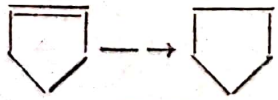
12.59. C_4H_7Cl $\left|\begin{matrix}\rightarrow H_3C-CH=CH-CH_2-Cl\\ \rightarrow H_3C-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH=CH_2\end{matrix}\right.$

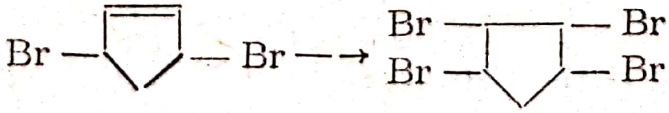
C_4H_6 $\left|\begin{matrix}\rightarrow \begin{matrix}HC-\!\!-CH_2\\ \|\quad\ \ |\\ HC-\!\!-CH_2\end{matrix}\\ \rightarrow H_2C=CH-CH=CH_2\\ \rightarrow H_2C=C=CH-CH_3\end{matrix}\right.$ C_4H_8 $\left|\begin{matrix}\rightarrow \square\\ \rightarrow H_2C=CH-CH_2-CH_3\\ \rightarrow H_2C-CH=CH-CH_3\end{matrix}\right.$

$C_4H_6Cl_2$ $\left|\begin{matrix}\rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}=CH-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}\\ \rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}=CH_2\end{matrix}\right.$ C_3H_6 $\left|\begin{matrix}\rightarrow \Delta\\ \rightarrow H_2C=CH-CH_3\end{matrix}\right.$

C_3H_7Cl $\left|\begin{matrix}\rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}-CH_3\\ \rightarrow CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3\end{matrix}\right.$ $C_3H_6Cl_2$ $\left|\begin{matrix}\rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3\\ \rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}\end{matrix}\right.$

12.60. Rezultă

a) 



12.61. Fenil, m. fenilen ; benzil ; benziliden ; o. tolil, naftil ; alil, vinil, 2 butil ; butil ; izopropil, propil.

Scanned with OKEN Scanner

12.62. Din CH_4 se fabrică:
- → C_2H_2 apoi C_6H_6
- → $CH_3—Cl$ care cu C_6H_6 dă $C_6H_5—CH_3$
- → prin conversie cu vapori de apă și aer rezultă după purificare amestecul N_2 și H_2 $N_2+3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$ la temp. și presiune și cu catalizatori.

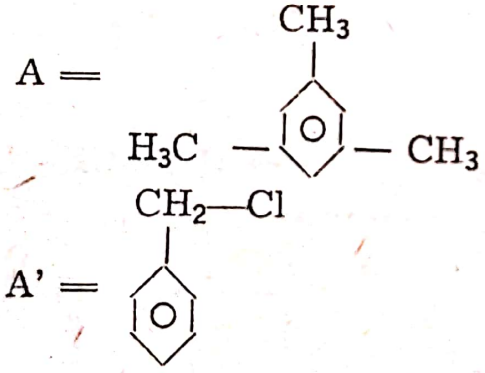
$NH_3+2O_2=HNO_3+H_2O$ reacția globală.
Apoi se nitrează toluenul.

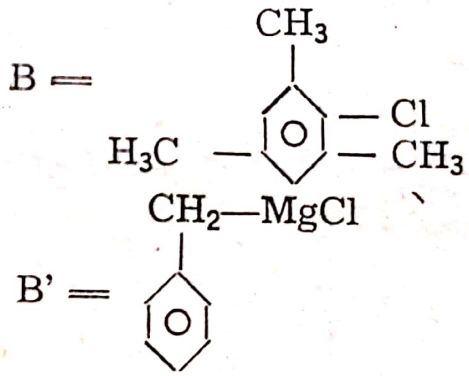
12.63. Rezultă : etan, ciclohexan și 1,3 dimetilciclohexan (prin hidrogenare)
— acid oxalic, glioxal ; glioxal și metilglioxal la oxidare cu O_3

12.64. Butanul dă prin dehidrogenare butadiena. Butanul prin cracare va da CH_4 care poate conduce la benzen. Tot de la cracarea butanului rezultă etenă. Etena și benzenul vor da etilbenzen care prin dehidrogenare stiren.
Copolimerizarea stirenului cu butadiena, va conduce la cauciuc

12.65. A = butananona $CH_3—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—CH_2—CH_3$
B = alcool bnezilic
C = acid benzoic și acid formic.

12.66.





12.67. Din CH_4 se obține C_2H_2 și apoi $CH_3—CHO$. Aceasta cu clorul formează cloralul.

12.68. Din $CaCO_3$ se obține C_2H_2 care cu H_2O dă CH_3CHO + $+ \xrightarrow{H_2} CH_3CH_2OH$

12.69. a) $C_6H_6Cl_6$; $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH—CH_2$ (Cl, Cl) ; $CH_2—CH=CH—CH_2$ (Cl, Cl)
și $CH_2—CH—CH=CH_3$ (Cl, Cl)

$CH_3-CH(Cl)-CH(Cl)-CH_2$; $CH_3-CH(Cl)-CH(Cl)-CH_2-CH_3$;

b) $(CH_3)_2CH(Cl)-CH_3$; $H_3C-CH=CH-CH_2(Cl)$ și

$H_3C-CH(Cl)-CH=CH_2$; $CH_3-CH(Cl)-CH_2-CH_3$

$CH_3-CH(Cl)-CH_2-CH_2-CH_3$

c) $(CH_3)_2C(OH)-CH_3$; $H_3C-CH=CH-CH_2(OH)$ și $H_3C-CH(OH)-CH=CH_2$;

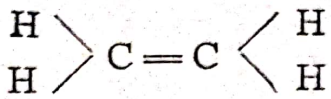
$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$; $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_2-CH_3$

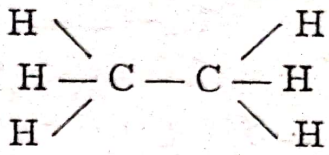
12.70. a) H_2SO_4 ; b) Br_2 în prezența de $FeBr_3$; c) HCl care atacă ciclopentanul ; d) Br_2 în prezența $FeBr_3$.

12.71. 1) Toate ; 2) fără etan ; 3) Homolitic la lumină și heterolitic cu catalizator FeX_3.

12.72. a = H_2O ; b = C_2H_2 ; c = CH_3CHO ; d = $CH_2=CH_2$; e = $CH_3-CH_2(Cl)$; f = CH_3-CH_2-MgCl ;

g = CH_3-CH_3 $\qquad Ca^{2+} \; {}^-C \equiv C^- \qquad H-C \equiv C-H$





12.74. $C_{10}H_8$ V = 5,7 ml.

12.75. a) M = 178 ; b) $C_{14}H_{10}$; c) 6 g ; 0,11 moli.

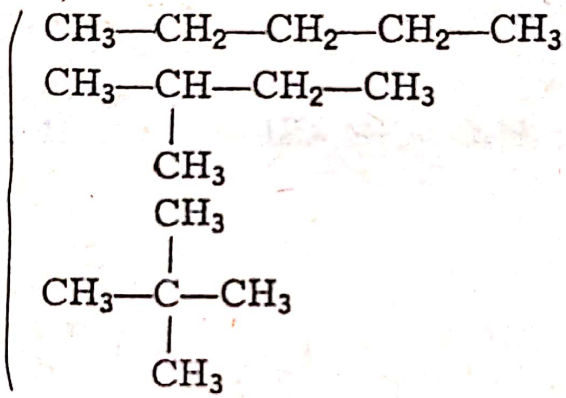
12.76. Formula C_6H_{12}

Izomerii — hexenei (de catenă, de poziție)
Izomerii — ciclohexanului

Hibridizare — hexena —sp^2
Hibridizare — ciclohexena —sp^2

12.77. a) 89% ; b) 0,007 kmoli ; c) 0,2 l ; d) 392 l aer.

12.78. C_5H_{12}



12.79. CH_4 75% C și 25% H ; ρ = 0,714 g/l ; d aer = 0,55 ; 10 m^3 aer ; 12,037 kcal/g.

CAPITOLUL XIII

DERIVAȚI HALOGENAȚI

13.1. a) 2 iodmetilbutenă 2 ; b) m.diclorfenil ; c) —2 diclor etan ; d) 2 iod, 4 etil 5 brom pentenă 2 ;.

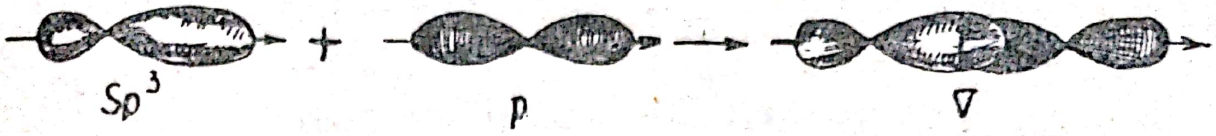
13.2. Creșterea activității chimice ←

C—I C—Br C—Cl C—F

← creșterea labilității legăturii

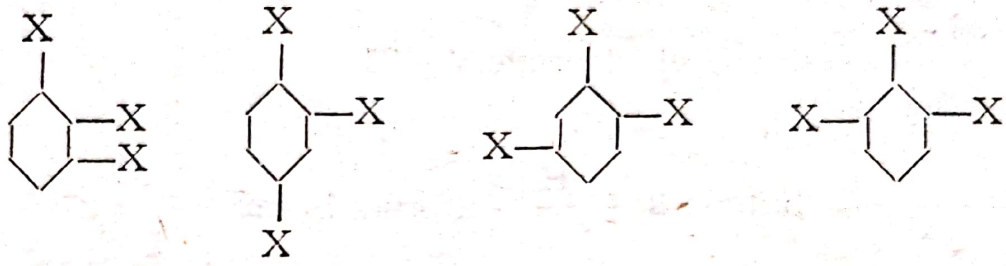
Scanned with OKEN Scanner

13.3. a) $sp^3 + Px$; b) $sp^2 + Px$; c) $sp^2 + Px$.

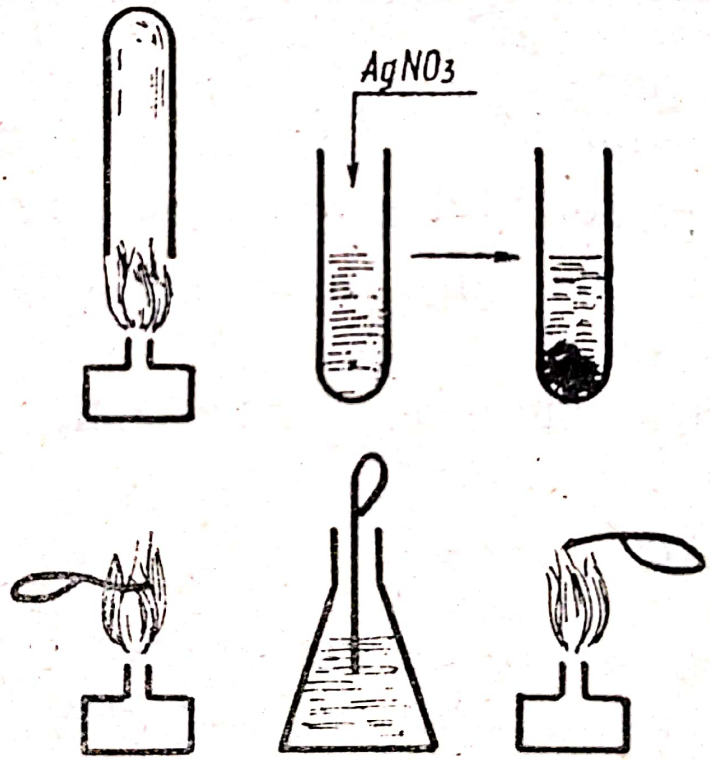


13.4. NaCl are legături ionice, conține Cl^- care se desprinde ușor din cristal. În $CHCl_3$, clorul se leagă covalent și se desprinde mai greu.

13.5.



13.6.



Substanța organică prin ardere va pune în libertate clorul care va descompune apa.

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HOCl + HCl$$
$$HOCl \longrightarrow HCl + O$$
$$HCl + AgNO_3 \longrightarrow \underset{\downarrow}{AgCl} + HNO_3$$

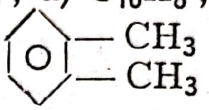
În al doilea caz clorul din compus va reacționa cu cuprul, formînd $CuCl_2$ care colorează în verde flacăra.

Scanned with OKEN Scanner

13.7. 1) C_3H_7Cl

2) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}$; $CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

13.9. a) C_6H_6 ; b) C_6H_6 ; c) $C_6H_5-CH_3$; d) $C_{10}H_8$;

e) $CH_2 = CH - CH = CH_2$; f) 

13.10.

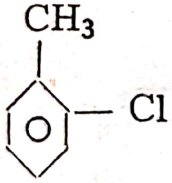
C_4H_8 |
- $\xrightarrow{\text{cracare}}$ etenă, etan, propenă, CH_4
- $\xrightarrow{Br_2/lum}$ dibrom butan
- $\xrightarrow[-H_2]{}$ butenă 2 + $\xrightarrow{HBr}$ 2 brom butan
- $\xrightarrow{\text{izom.}}$ izobutan $\xrightarrow[-H_2]{}$ izobutenă + $\xrightarrow{HBr}$ bromură de terț butil

$CH_4 \xrightarrow[-HBr]{Br2\ lum}$ brommetan

Din 2 $NaBr \xrightarrow[sol]{electrol} 2NaOH + Br_2 + H_2$

13.11. $\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}} - CH = CH_2$; $\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}} - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$;

$HCCl_2 - CHCl_2$; $CCl_3 - CH_2Cl$; $C_6H_5 - CHCl_2$;



13.12. $CH_3-CH_2-OH + Ca(OCl)Cl \rightarrow CaCl_2 + CH_3-CH=O + H_2O$

$CH_3-CH=O + \underset{-3HCl}{\xrightarrow{3Cl_2}} CCl_3-CH=O \xrightarrow{H_2O} CHCl_3 + HCOOH$

13.13. $C_2H_5-I > C_2H_5-Br > C_2H_5-Cl$

$\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}}}-CH_3 > C_6H_5-CH_2-Cl > C_2H_3-Cl > C_6H_5-Cl$

Compușii cu iod sînt cei mai activi deoarece iodul, datorită fenomenului de ecranare, formează legături mai slabe decît bromul

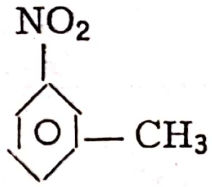
Scanned with OKEN Scanner

și clorul. Derivații alchilici sînt mai activi deoarece sînt radiali respingători de electroni. În cazul compușilor nesaturați și aromatici se produce o conjugare între electronii liberi ai halogenului și norul dublei legături sau al nucleului aromatic.

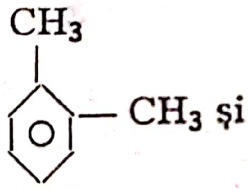
13.14. a) Adiție de HCl la alenă ;
b) Adiție de clor la C_6H_6 ;
c) Substituție cu clor în benzen ;
d) idem ca la C ;
e) Adiție de clor la butenă 2 ;
f) Adiție de clor la butadienă ;
g) HCl la butadienă ;
h) Clor la propenă ;
i) Substituție cu clor la propenă.

13.15. a) izopropanol ; b) eter etilizopropilic ; c) acetat de izopropril.

13.16. Rezultă : a) $C_6H_5—CH_3$; b)

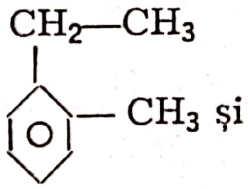


c)

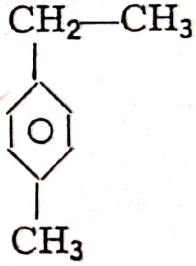


și

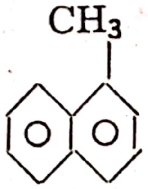
d)



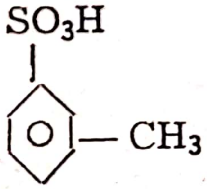
și



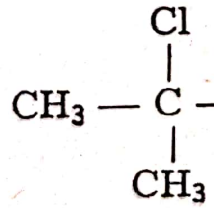
e)



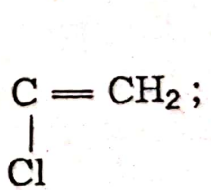
f)



13.17. a)

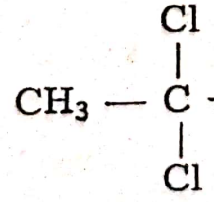


; b)

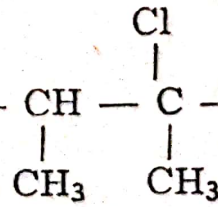


;

c)



; d)



;

e) $CH_2(Cl)-CH_2-CH_2-CH_2(Cl)$

13.18. Rezultă :

a) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; b) $CH_2=C=CH_2$;

c) $CH_3-CH(CH_3)-CH-CH(CH_3)_2$

d) $CH_3-CH=CH_2$;

e) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$;

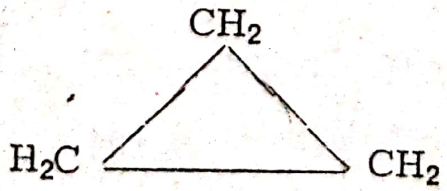
f) CH_3-CH_3

13.19. a) Aldehida propionică ; b) acetona ; c) propanol ; d) izopropanol ; e) acidul propionic ; f) fenol ; g) alcool benzilic ; h) benzaldehida ; i) acidul benzoic.

13.21.

Solvenți	Mediu de răcire	Compuși pentru stingerea incendiilor	Anestezice	Insecticide
CH_2Cl_2	CH_3-Cl	CCl_4 —	C_2H_5Cl —	$C_6H_6Cl_6$ —
$CHCl_3$	$CH_2(Cl)-CH_2(Cl)$		$CHCl_3$ —	D.D.T. —
CCl_4 —				p. și O. diclorbenzen
CH_3-Cl	CCl_2F_2 —		CHI_3	
$CH_2(Cl)-CH_2(Cl)$				
$Cl-CH=CCl_2$	$CClF_3$			C_6Cl_6

13.22. A = $H_2C=CH-CH_3$; B = $CH_3-CH_2-CH_2(OH)$;



C = $CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$; D = $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH_2}$;

F = $CH_3 - \underset{\underset{Cl}{|}}{CH} - CH_3$.

13.23. 2) Aceiași cantitate de Cl_2 $\frac{24}{119{,}5}$ kmoli de clor ;

3) 1,2627 litri ; 0,2 kmoli.

13.24. 87,6% C ; 6,11% H ; 6,29% O.
57:4:4 (C:H:O) ; $\eta = 90\%$.

CAPITOLUL XIV

COMPUȘII CU AZOT

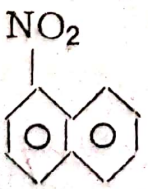
AMINE ȘI NITRODERIVAȚI

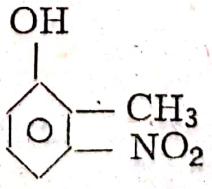
14.1. a) C_2H_6 cu HNO_3 dil. în faza gazoasă la presiunea mare
C_6H_6 cu H_2SO_4 conc. și HNO_3 conc. sub un curent de apă rece ca să nu treacă temperatura de 40°—50°C
$C_6H_5—CH_3$ cu HNO_3 conc. și H_2SO_4 conc. răcind continuu. Reacția are loc mai repede decît la benzen datorită radicalului alchil.
$C_{10}H_8$ mai ușor se nitrează cu HNO_3 conc.

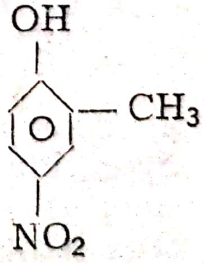
14.2. a) Nitrat de izopropil ; b) 2 nitropropan ; c) nitrat de etil ; d) 1 nitroizobutan ; e) nitrit de izopropil ; f) nitrit de benzil ; g) nitrotoluen ; h) fenil nitrometan ; i) nitrometan.

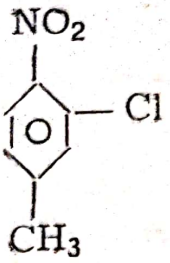
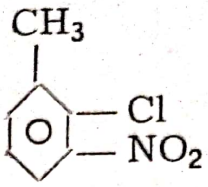
14.3. Rezultă : a) o.p. nitrotoluen, dinitrotoluen, trinitrotoluen

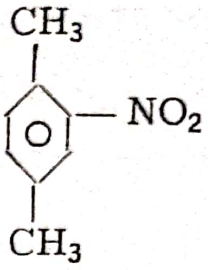
b) $C_6H_4 \begin{cases} OH \\ NO_2 \end{cases}$ o.p., dinitrofenol, trinitrofenol

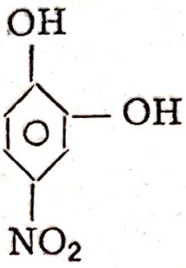
c) 

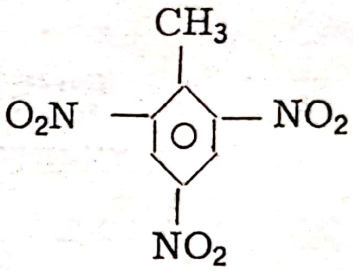
d) 

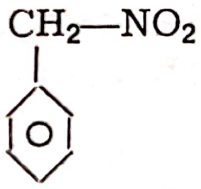
și 

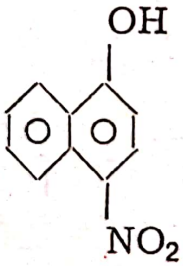
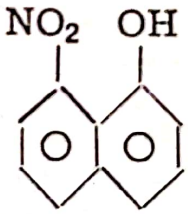
e)  și 

f) 

h) 

14.4. a) $(C_6H_5)_2CH-NO_2$; b) 

c) $(C_6H_5)_3C-NO_2$; d) 

f)  și 

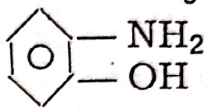
14.5. $CH_3-COOH \xrightarrow[-HCl]{Cl_2} CH_2(Cl)-COOH \xrightarrow[-AgCl]{AgNO_2} CH_2(NO_2)-COOH \xrightarrow[-CO_2]{\text{sodă caustică}} CH_3-NO_2$

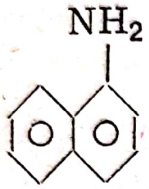
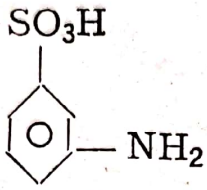
14.6. a) izopropilamină ; b) α naftilamină ; c) β naftilamină ; d) m. hidroxifenilenamina ; e) acidul p. aminobenzensulfonic ; g) m. toluidină h) p. metilfenillendiamină ; f) p. fenilendiamină.

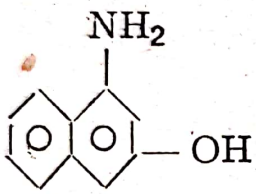
Scanned with OKEN Scanner

14.7. Metilamină ; etilamină ; fenilamină ; benzilamină ; tetrametilendiamină.

14.8. a) $(CH_3)_2CH-NH_2$; b) $CH_3-CH_2-CH_2NH_2$; c)

d) $C_6H_5-NH-CH_3$; e) $C_6H_5-N(CH_3)_2$ g) 

f)  h)  i) $(CH_3)_2CH-CH_2-NH_2$

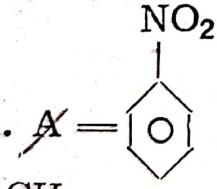
j) 

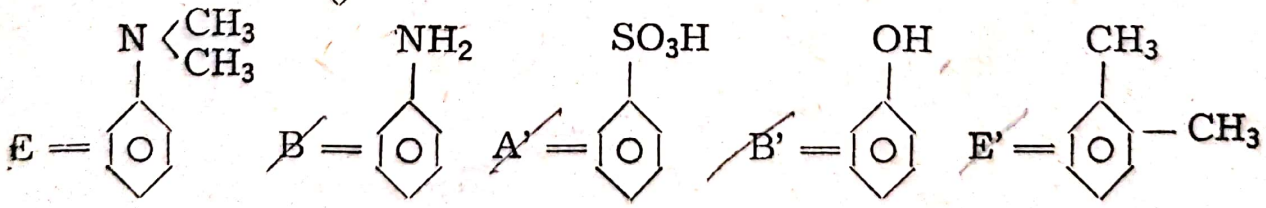
14.9. Din CH_4 prin conversie cu apa și aer se obține amestecul N_2 și H_2 $\quad N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

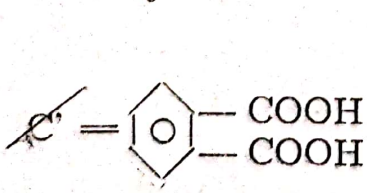
Din $CH_4 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/lum} CH_3-Cl$

Prin alchilarea repetată a NH_3 se va obține $(CH_3)_3-N$.

14.10. a) Etilamină — amine ; b) Eterul etilic — eter ; c) Etil benzen — omologii benzenului ; d) Dietilamină — amine

14.11. 

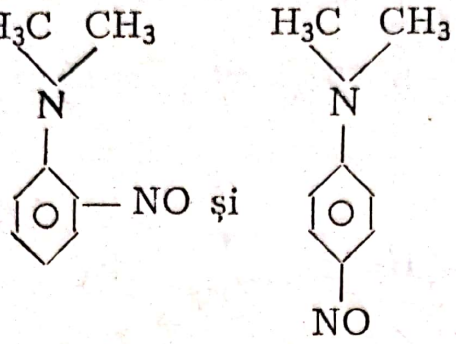




agenții $\begin{cases} CH_3-Cl \\ CH_3-SO_3H \end{cases}$

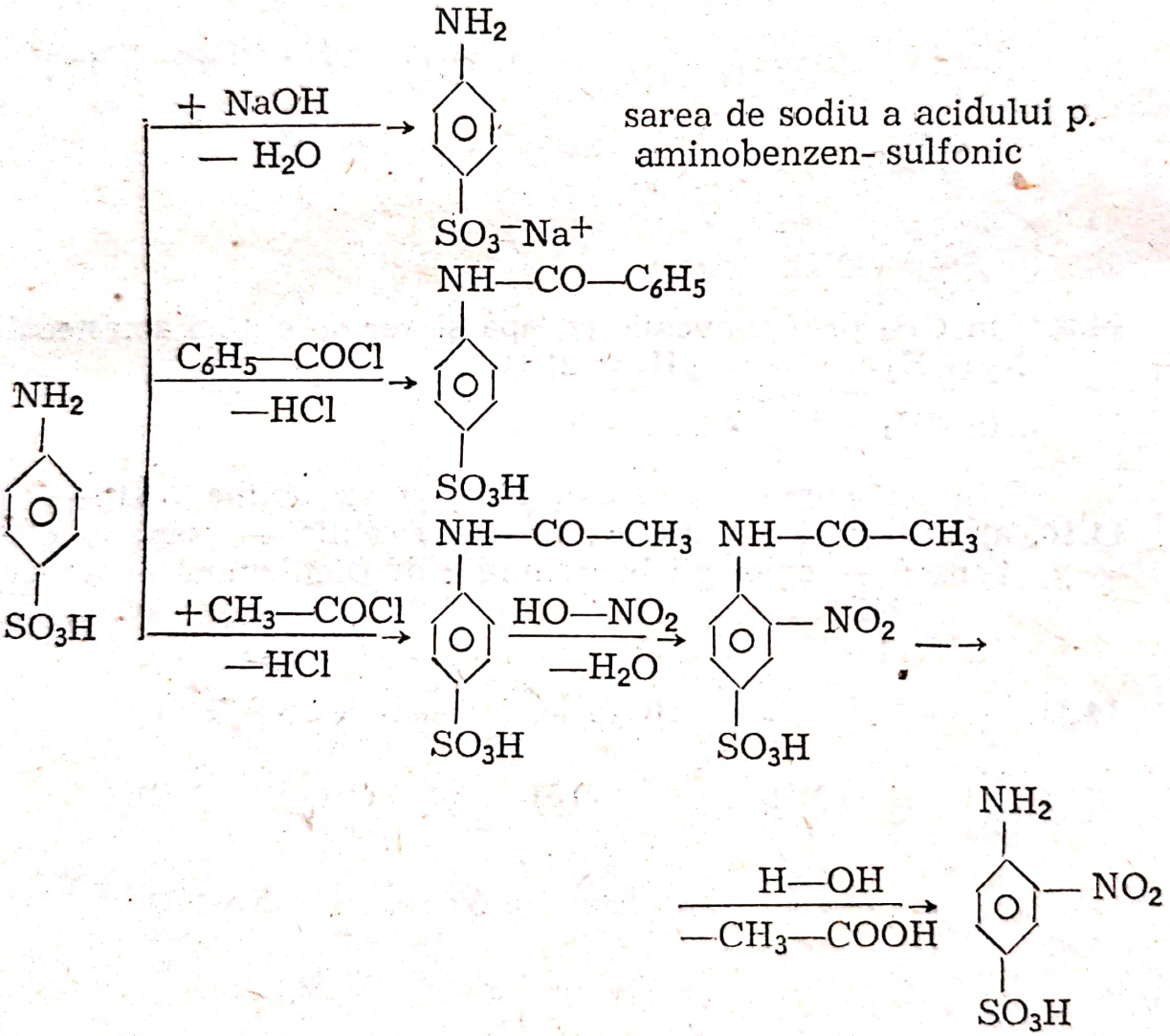
14.12. a) $C_2H_5 - OH$; b) $(C_2H_5)_2N - NO$;

c) $C_6H_5 - N^+ \equiv N]\ Cl^-$;

d)  și

e) $(CH_3)_2N - NO$

14.13.

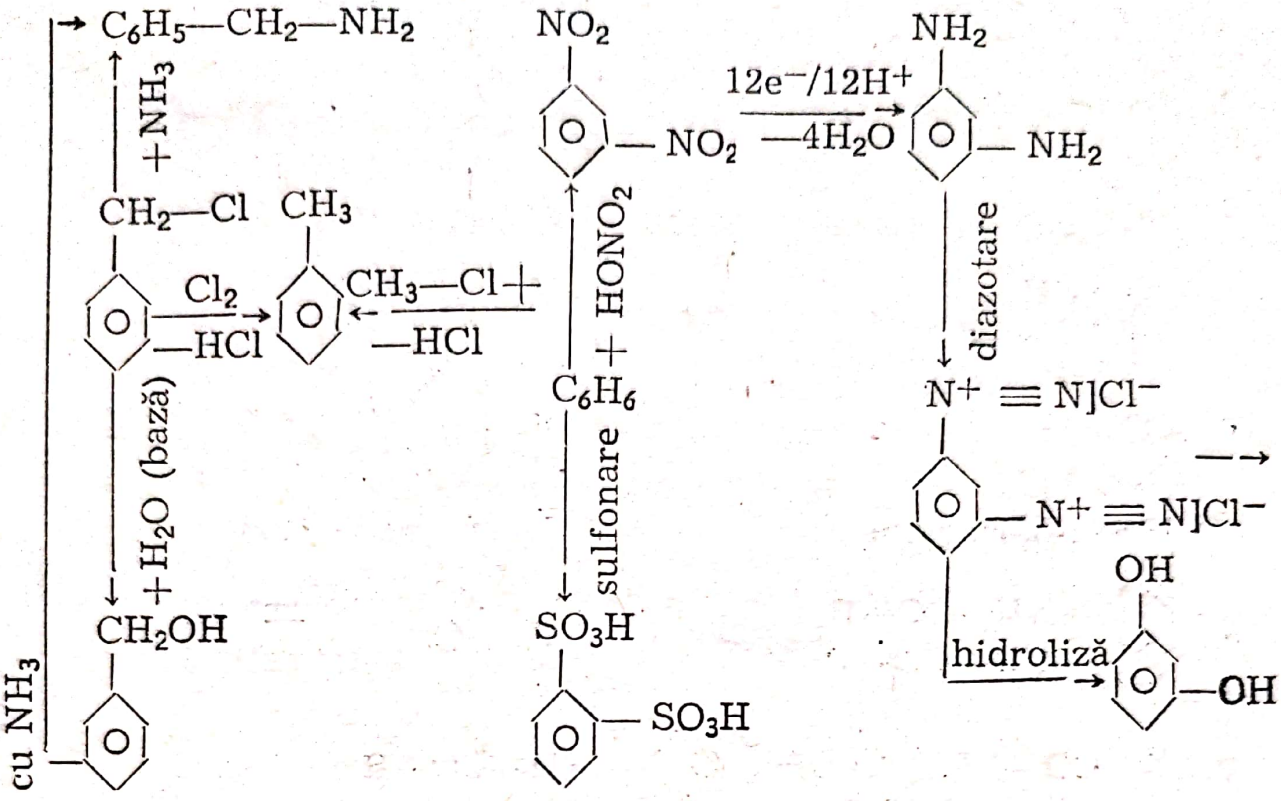


14.14. $C_2H_5NH_2 > NH_3 > C_6H_5 - NH_2$

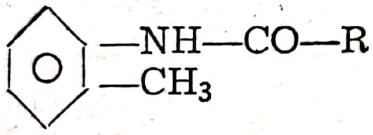
Fenolftaleina se colorează intens în prima și ultima deoarece sînt baze mai puternice. Foarte puțin se colorează în anilină fiind o bază foarte slabă.

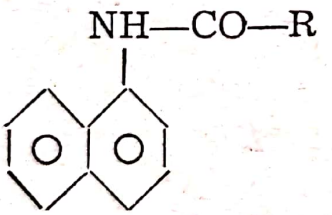
Scanned with OKEN Scanner

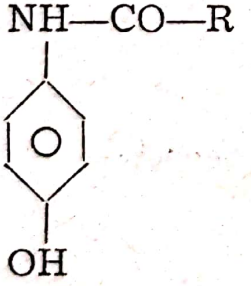
14.15.

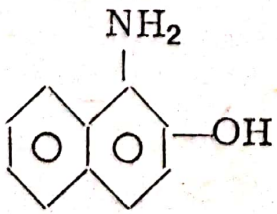


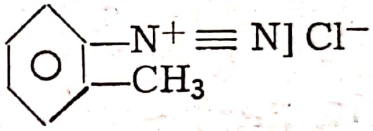
14.16. Acilare

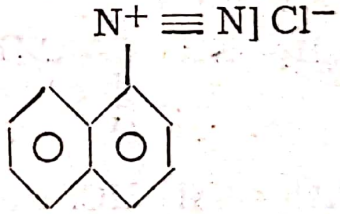
1. 

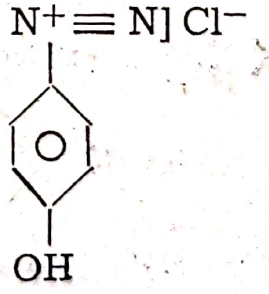
2. 

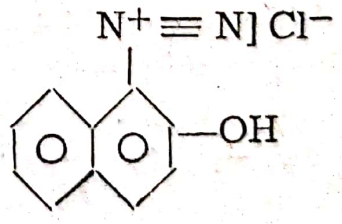
3. 

4. 

1. 

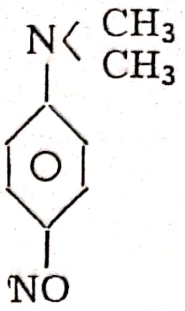
2. 

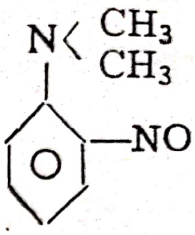
3. 

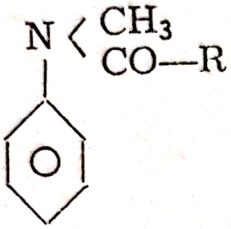
4. 

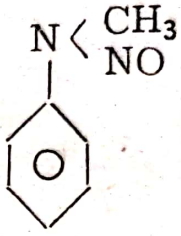
Scanned with OKEN Scanner

5. Nu se acilează

5. 

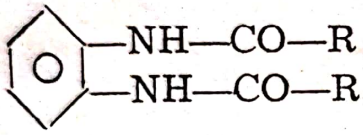
și 

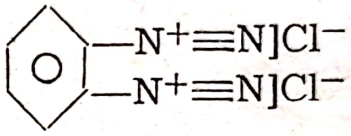
6. 

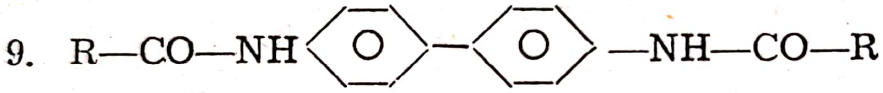
6. 

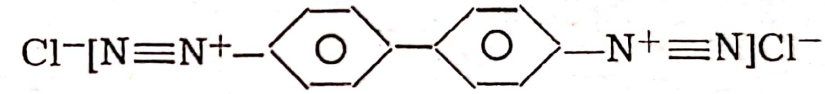
7. Nu se diazotează

7. Nu se acilează

8. 

8. 

9. 

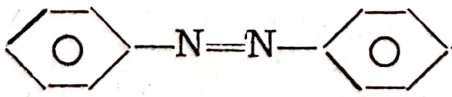
9. 

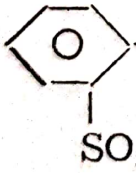
14.17. Rezultă :

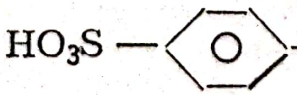
a) $C_6H_5—NH—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—C_6H_5$ benzoilanilină

b) $C_6H_5—NH_2 \cdot HCl$ clorhidrat de anilină

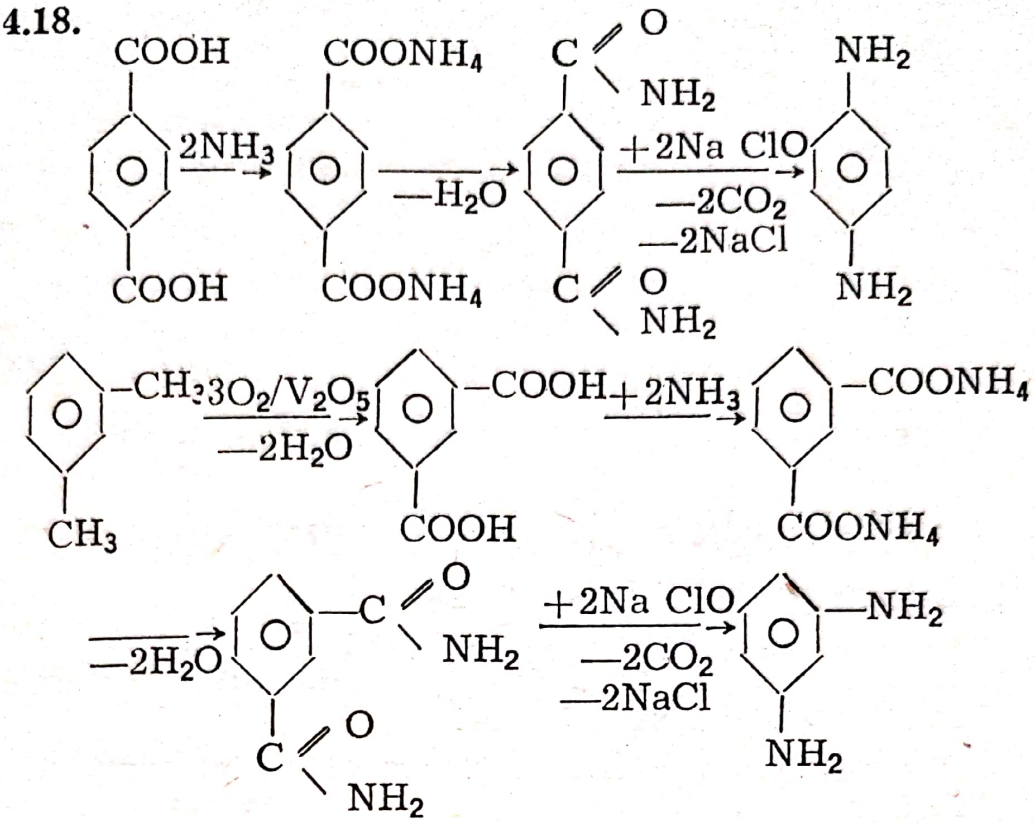
c) $C_6H_2\begin{cases}Br_3\\NH_2\end{cases}$ tribrom anilină

d)  p. aminoazobenzen

e)  acid o. aminobenzensulfonic

 acid p. sulfanilic

14.18.



14.19. Rezultă :

a) $CH_3—NH—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—C_6H_5$ benzoil metilamină

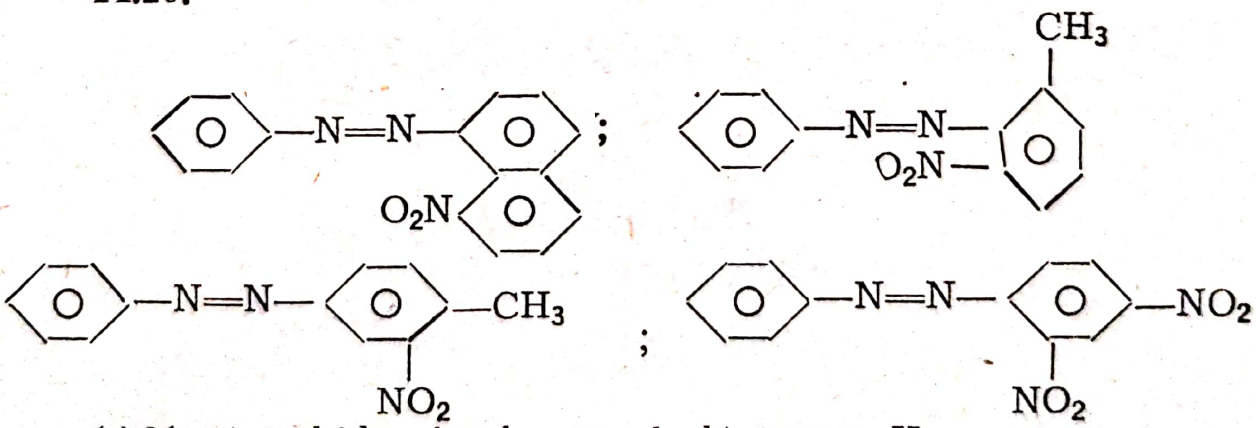
b) $CH_3—NH—CH_3$ dimetilamină

c) $CH_3—OH$ metanol

d) $CH_3—NH_3^+Cl^-$ clorură de metilamoniu

e) $CH_3—NH—CO—C_6H_5$ benzoil metilamină

14.20.



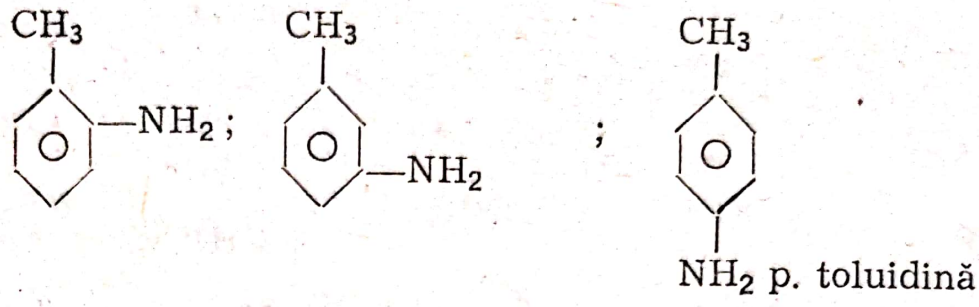
14.21. a) p. hidroxiazobenzenul ; b) orange II.

14.22. $CH_3 — NO_2 + 3Cl_2 \xrightarrow[-3HCl]{} CCl_3NO$

410,7 g.

Scanned with OKEN Scanner

14.23. a) Prin acilare. Cu cloroform în mediu bazic anilina dă izonitril de forma $C_6H_5 - N \equiv C$

b) 

c) $_2C_6H_5NH_2 + \frac{31}{2} O_2 = N_2 + {}_{12}CO_2 + {}_7H_2O$

$2C_2H_5-NH_2 + \frac{15}{2} O_2 = 4CO_2 + N_2 + 7H_2O$

14.24. $C_2H_5NH_3]^+ HSO_4^-$; b) 22,9% N
$(C_2H_5NH_3)_2^+ SO_4^{2-}$; c) 1,8 ; 0,7 ; 15,5.

14.25. I. Este o bază ; II. Este o bază mai tare decît cele puse în libertate din sărurile lor.

14.26. Anilina este o bază mai puternică decît hidroxizii rezultați.

14.27. $K_2Cr_2O_7$, $CaOCl_2$, NaClO, NaBrO, $KClO_3$.

14.28. a) Aminele saturate primare sînt baze mai puternice ($4,4 \cdot 10^{-4}$) decît cele aromatice primare ($4,2 \cdot 10^{-12}$).
b) Aceeași concluzie. În plus aminele secundare saturate sînt baze mai puternice ($5,2 \cdot 10^{-4}$) decît cele primare saturate ($4,4 \cdot 10^{-8}$).
c) Aminele saturate sînt baze mai puternice ca NH_3 ($1,8 \cdot 10^{-5}$) la rîndul său, este o bază mai puternică ca cele aromatice.

14.29. 58,33% C ; b) 4,06%H ; c) 11,37% N ; 26,24% O.
b) M = 123 $C_6H_5NO_2$.

CAPITOLUL XV

COMBINAȚII HIDROXILICE

ALCOOLI ȘI POLIALCOOLI

15.1. a) ciclohexanol
b) hexenoli — izomeri de poziție a dublei legături
— izomeri de catenă
— izomeri de poziție a grupei oxidril.

Scanned with OKEN Scanner

15.2. a) Izopentanol 1 sau 3 metil butanol 4, primar saturat
b) 2 metilpropanol — primar, saturat
c) terţbutanolul — terţiar, saturat
d) Neopentanol sau 2 dimetilpropanol, primar, saturat
e) Alcool benzilic sau fenil metanol, primar, aromatic
f) Difenil metanol, secundar, aromatic
g) 2 butenol 1 sau primar, nesaturat
h) 1 butenol 3, secundar, nesaturat
i) 1 butenol 4, primar nesaturat

15.3. $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$; $CH_3—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—CH_2—CH_3$;

butanol 1 butanol 2

1,4 sau 1,3 butandiol

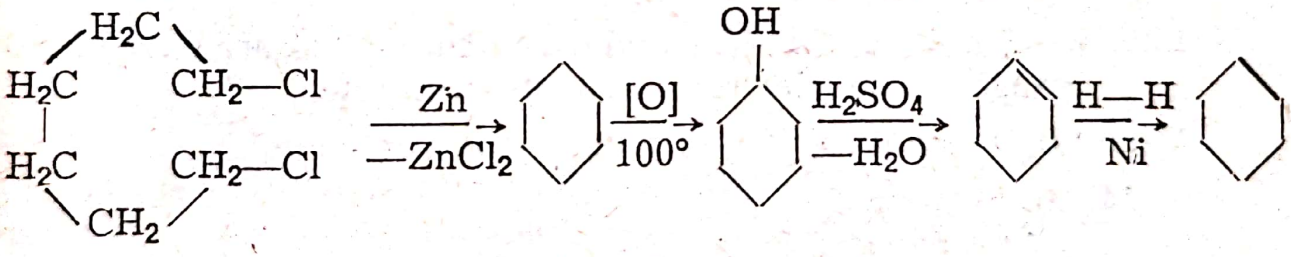
$$HO—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—OH$$
$$CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$$
$$OH \qquad\qquad OH$$

ciclohexanol

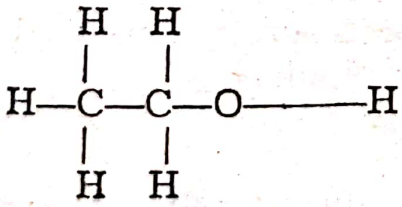
$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!CH—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}$$

izobutanol

15.4.



15.5.



Datorită polarităţii legăturii —O—H.

15.6. a) Etilencianhidrina ; b) Aminoetanol ; c) glicol ;
d) etilenclorohidrină ; e) etanol ; f) metoxietanol sau eterul monometilic al glicolului.

15.7. Pentenă 1, pentenă 2, ; 2 metilbutenă ; izobutenă.

Scanned with OKEN Scanner

15.8. Dezhidratarea

a) $(CH_3)_2CH-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} (CH_3)_2CH-CH_2-O-CH_2-CH(CH_3)_2$

dizobutileterul

b) $CH_2(OH)-CH_2(OH) + HO-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow{-2H_2O}$ dioxan

c) $(CH_3)_2CH-OH \xrightarrow{-H_2O} (CH_3)_2CH-O-CH(CH_3)_2$

eterul izopropilic

La fel cu d și e.

2. Din alcooloxizi cu derivați halogenați

$(CH_3)_2CH-CH_2-ONa^+ + CH_3-Cl \rightarrow (CH_3)_2CH-CH_2-O-CH_3$

eterul izobutil metilic

La fel și pentru restul.

15.9. d < c < a < b. Norul electronic din ciclu aromatic fiind atrăgător de electroni mărește aciditatea.

15.10. H_2O este un acid mai puternic decît etanolul.

15.11. a) Acetona ;
b) propanal ;
c) nu se oxidează decît foarte greu și va da un amestec de acizi (acid formic, propionic) ;
d) butanona ;
e) butanal ;
f) aldehidă glicolică, acid glicolic, glioxal, acid glioxilic glioxal ;
g) aldehidă glicerică, dihidroxiacetona, acid gliceric ;
h) ciclohexanona.

15.12. Deshidratarea ; b) Alcoxizii corespunzători cu derivați halogenați.

Scanned with OKEN Scanner

15.13. 1. $CH_2{=}O \xrightarrow{+\ H_2} \xrightarrow{CH_3{-}CH_2{-}MgCl}$

2. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!C{=}O \xrightarrow{CH_3{-}CH_2{-}MgCl} \begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH{-}MgCl \xrightarrow{H_2}$

3. $\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_5\end{matrix}\!\!>\!C{=}O \xrightarrow{H_2} C_6H_5-MgCl \rightarrow$

15.14. $H_2C{=}CH{-}O{-}CH_3$; $H_2C{=}CH{-}O{-}C_2H_5$; $H_2C{=}CH{-}O{-}CH\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

15.16. $A{=}Br{-}CH_2{-}CH{=}CH{-}CH^2{-}Br$; $B{=}CH_2{-}\underset{Br}{CH}{-}\underset{Br}{CH}{-}\underset{Br}{CH}{-}\underset{Br}{CH_2}$

$C{=}CH_2{-}\underset{OOC{-}CH_3}{CH}{-}\underset{OOC{-}CH_3}{CH}{-}\underset{OOC{-}CH_3}{CH}{-}\underset{OOC{-}CH_3}{CH_2}$

$D{=}\underset{OH}{CH_2}{-}\underset{OH}{CH}{-}\underset{OH}{CH}{-}\underset{OH}{CH_2}$ butantetrol

15.17. $C_2H_5{-}O{-}C_2H_5$; $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH{-}O{-}CH\!<\!\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

$C_2H_5{-}O{-}CH\!<\!\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$

15.18. $2NaBr + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + Br_2 + SO_2 + H_2O$

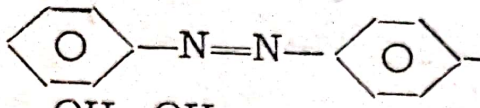
$Br_2 + H_2O = HBr + HBrO$; $C_2H_5OH + HBr \rightarrow H_2O + C_2H_5{-}Br$

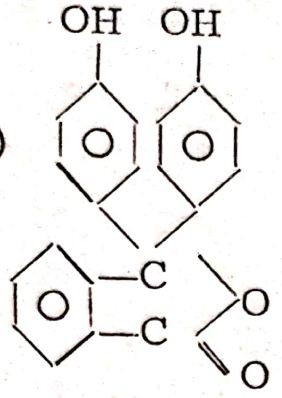
15.19.

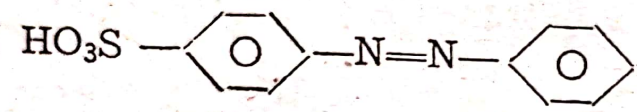
Oxidare	Alcooli primari $R{-}CH_2{-}OH$	Alcooli secund. $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!CH{-}OH$	Alcooli terțiari $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!C{-}OH$ (R)
Menajată	Aldehide $R{-}CH{=}O$	Cetone $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!C{=}O$	Nu se oxidează
Energică	Acid $R{-}COOH$	Acizi	Mai mulți acizi
Completă	CO_2 și H_2O	CO_2 și H_2O	CO_2 și H_2O

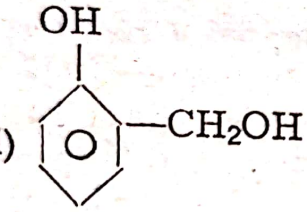
15.20. a) 46 etanol ; b) 49,8 g.

Scanned with OKEN Scanner

15.21. a)  p. hidroxiazobenzenul

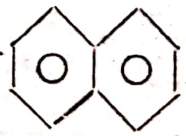
b)  fenolftaleina

c)  acidul hidroxiazobenzenisulfonic.

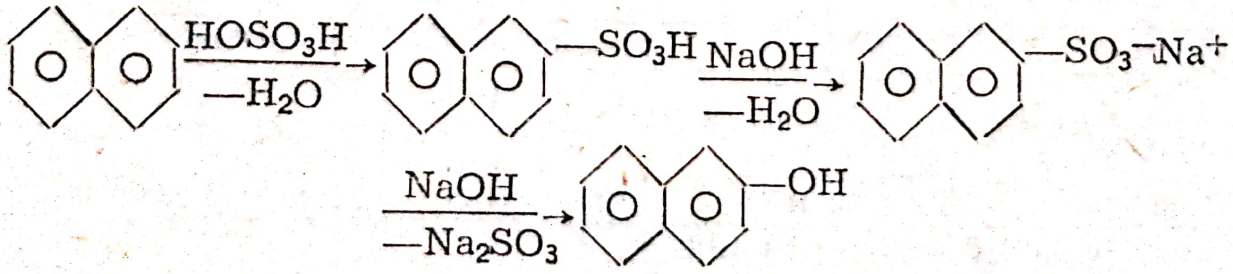
d)  o. metilofenol — policondensarea va da bachelite și novolacuri.

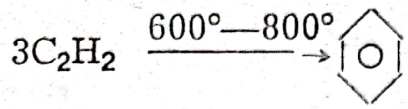
15.22. A° Nitrarea — cu HNO_3 X_1 = nitrofenol
B — Halogenarea fenolului-obținerea produsului 2,4 D X_2
C — Identificare a fenolului cu $FeCl_3$. X_3 substanța complexă.

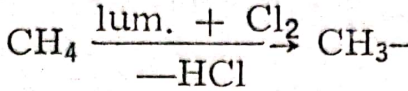
15.23. $2CH_4 \xrightarrow[\text{electric}]{\text{arc}} C_2H_2 + 3H_2$

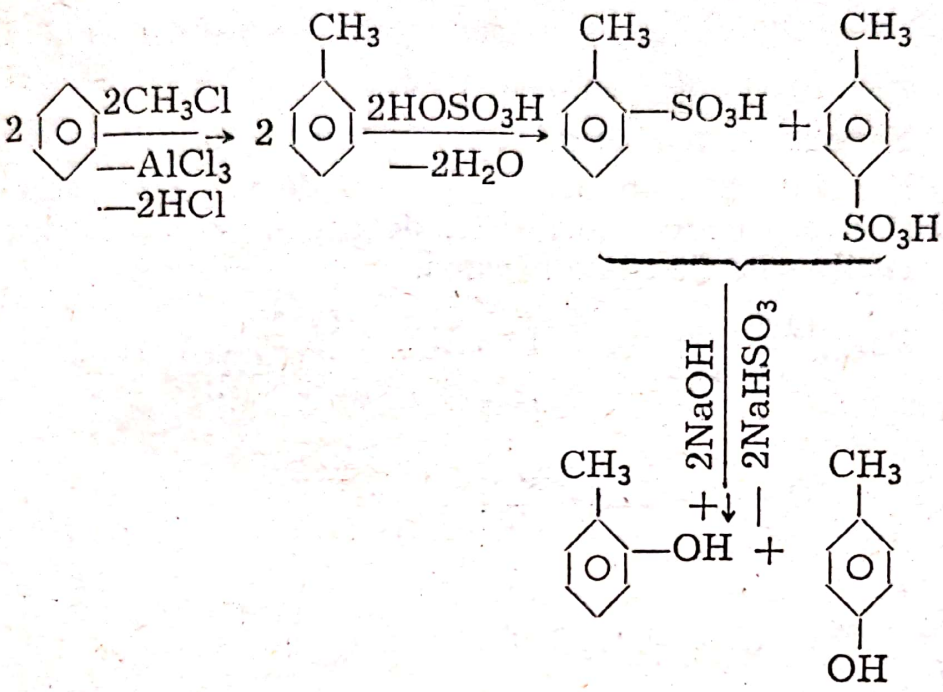
$5C_2H_2 \xrightarrow[\text{tuburi de porțelan}]{1000°}$  $+ H_2$

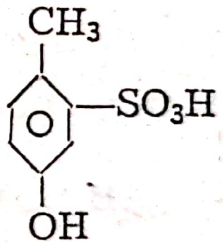
$2NaCl \xrightarrow[\text{soluție}]{\text{electroliză}} 2NaOH + Cl_2 + H_2$

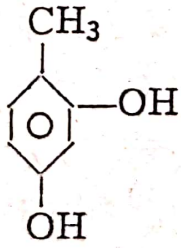


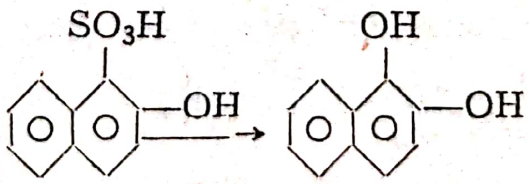




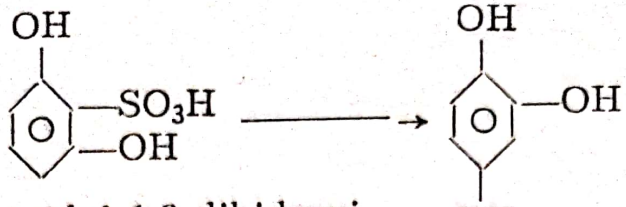


15.24. a) Acidul 4 hidroxil metil 2 benzen sulfonic 

și 1 metil 2,4 difenol 

b) 

acidul hidroxi naftalensulfonic — 1,2 naftaldiol

c) 

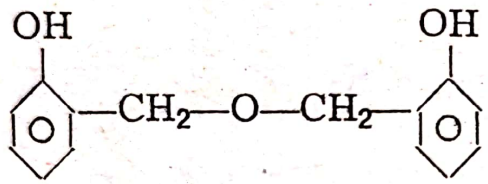
acidul 1,3 dihidroxi 2 benzensulfonic — hidroxihidrochinonă

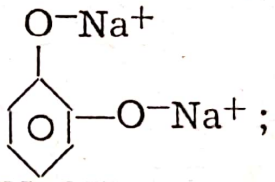
15.25. I. Fenolul se dizolvă greu în apă.

II. Fenolul cu NaOH dă fenoxid solubil în apă.

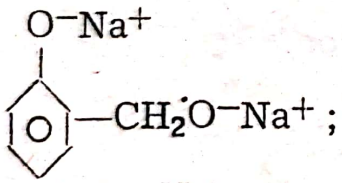
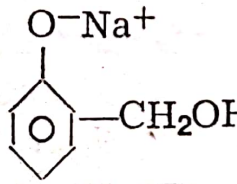
III. Fenolul este un acid mai slab decît acidul carbonic şi decît acidul clorhidric, de aceea este scos din sărurile sale de către acestea.

15.26. a) $C_6H_4\begin{cases}OH\\CH_2—Cl\end{cases}$ b) $C_6H_5\begin{cases}O^-Na^+\\CH_2OH\end{cases}$

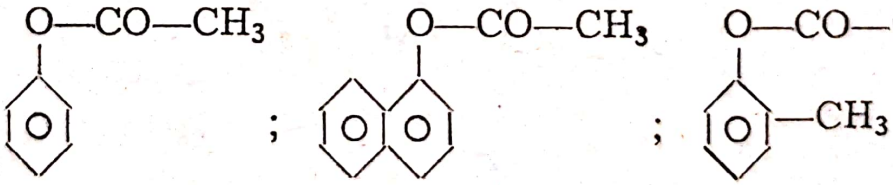
c) 

15.28. $\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CH—CH_2—CH_2O^-Na^+$;  ;

cu (NaOH)

 ;  ; $C_6H_5—CH_2—CH_2—ONa^+$ (cu Na)

(cu Na) (cu NaOH)

15.29. I. 

II. $CH_3—CH_2—O—CO—C_6H_5$, $CH_3—O—CO—C_6H_5$,

$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>\!CHO—CO—C_6H_5$

15.30. 1. Ca acid slab, fenolul reacţionează cu bazele alcaline (NaOH) dar nu dezlocuieşte acidul carbonic din carbonaţi. Este deci insolubil.

Scanned with OKEN Scanner

2. Asociații moleculare sînt mai puține la număr în a.

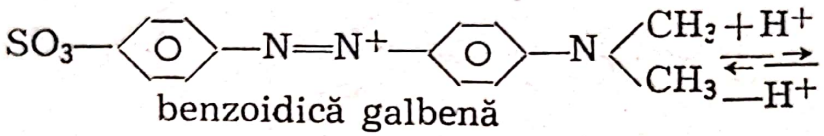
Grupa $-NO_2$ este atrăgătoare de e^-, atrage e^- liberi ai oxigenului și astfel nu pot forma punți de hidrogen. Acest efect scade cu distanța dintre cele 2 grupe. Un număr mare de asociații va forma p. nitrofenolul.

15.31. 162.

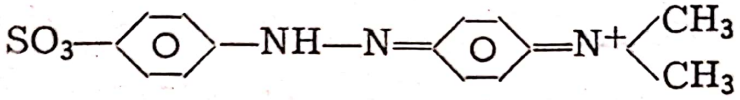
15.32. C_6H_6O.

15.33. Glicerina $C_3H_5(OH)_3$

15.34. 2) Virajul se datorează schimbării structurii benzoidice în mediu acid în structură chinoidică tautomeră.



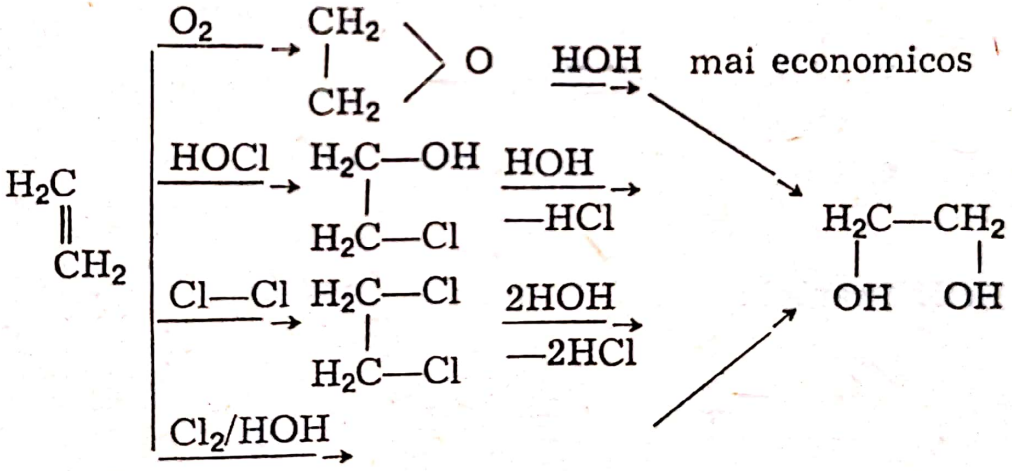
benzoidică galbenă

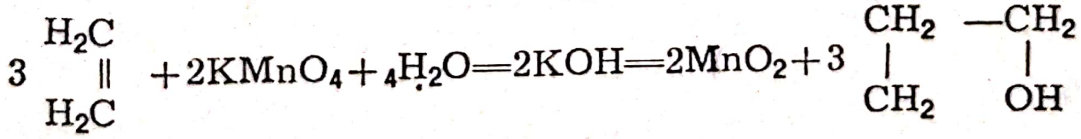


chinoidică roșie

3.25 ml soluție.

15.35.





$$2C^0 - 2e^- \rightarrow 2C^{+1} \mid 3$$
$$Mn^{+7} + 3e^- \rightarrow Mn^{+4} \mid 2$$

— 0,6 l soluție.

15.36. a) 75%.

b) $M_{medie} = 15$; $\rho_{medie} = 0{,}67$ g/l ; $d_{H2} = 7{,}5$

Scanned with OKEN Scanner

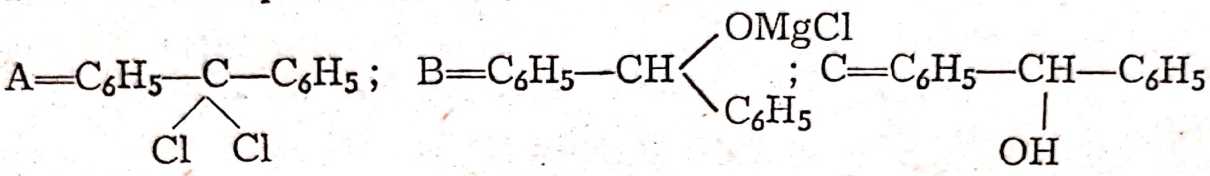
c) Verificarea se face în unități de masă, reacția nu este totală, se consumă H_2 și în exces este CO.
15 cm^3 CH_3OH

CAPITOLUL XVI

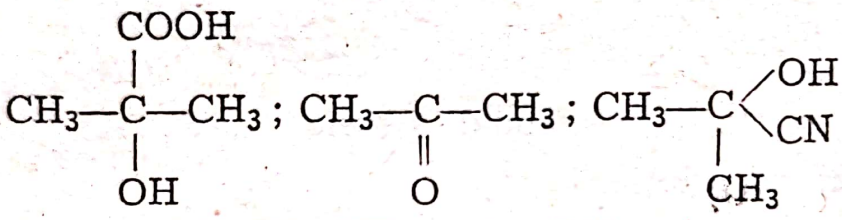
COMBINAȚII CARBONILICE

16.1. a) Propina ; b) butina 1 ; c) feniletina.

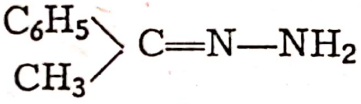
16.2. Materie primă → CH_4



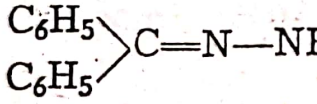
16.3.



16.4. a) $C_6H_5-CH=N-NH_2$; b)

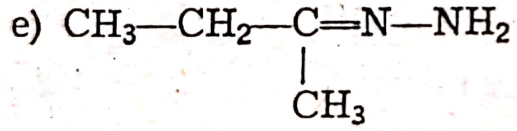


c)

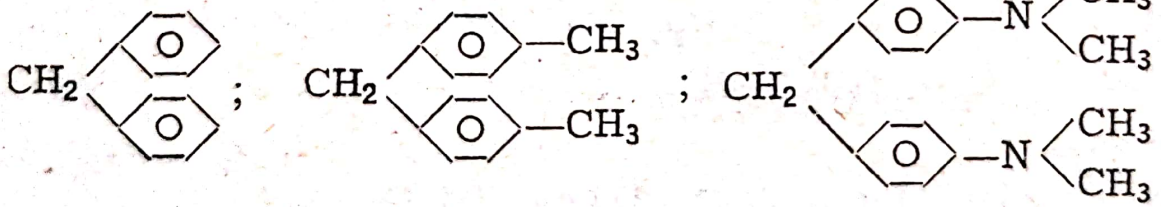


; d) $CH_3-CH_2-CH_2-CH=N-NH_2$

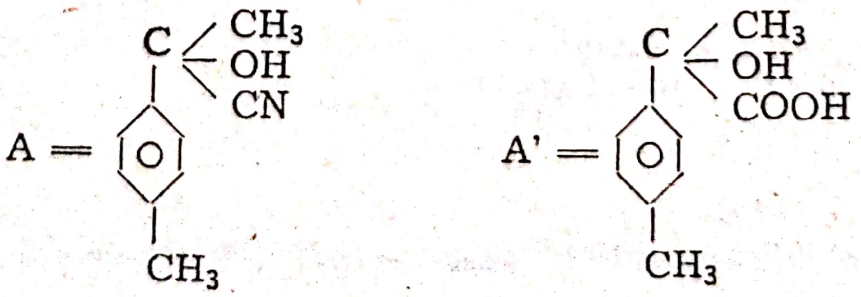
e)



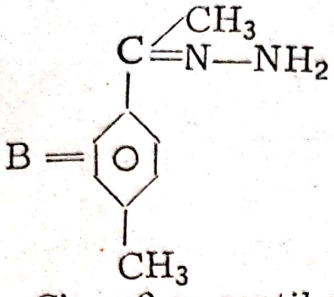
16.5. Rezultă :

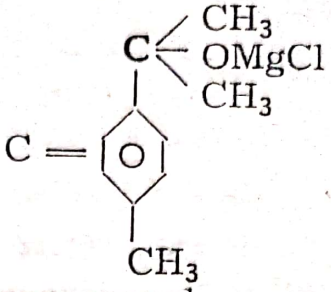


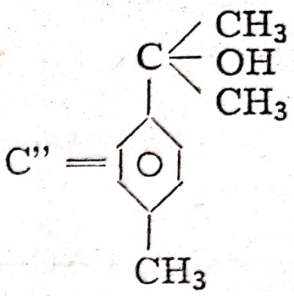
16.6.



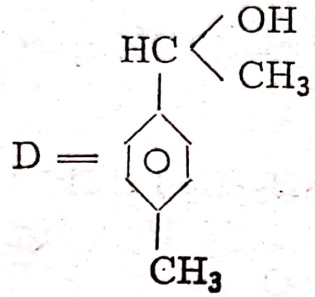
A' = acidul (p) metil fenil lactic
A = cianhidrina p. metil acetofenonei







C' = 2 p. metil fenolizopropanol
B = hidrozona p. metil acetoferonei



1 (p) metilfeniletanol

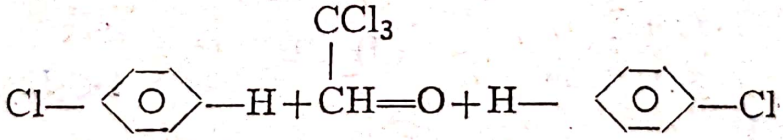
16.7. a) $CH_3—CH=O \xrightarrow[-3HCl]{3Cl_2} CCl_3—CHO \xrightarrow{HOH} HCOOH + CHCl_3$

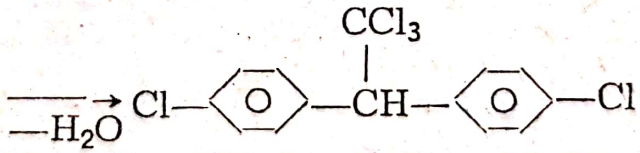
b) $CH_3—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—CH_3 \xrightarrow[-3HCl]{3Cl_2} CCl_3—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—CH_3$

$\xrightarrow{HOH} CH_3—COOH + CHCl_3$

c) $3C_2H_2 \xrightarrow{600°—800°} C_6H_6 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/FeCl_3} C_6H_5—Cl$

$HC \equiv CH$ cu apă dă $—CH_3CHO$ care cu clor dă CCl_3CHO





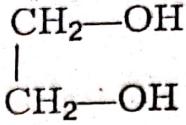
16.8. A = $R—CH_2—OH$ alcool ; B = $MnSO_4$, K_2SO_4 și aldehidă;
C = $R—CH=O$; D = Cu_2O.

$5R—CH_2OH + {}_2KMnO_4 + {}_3H_2SO_4 = K_2SO_4 + {}_2MnSO_4 + 8H_2O +$
$+ 5RCH=O$

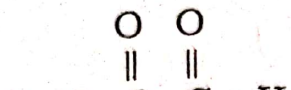
$R—CH=O + {}_2Cu(OH)_2 = \underline{R—COOH + Cu_2O + {}_2H_2O}$
D

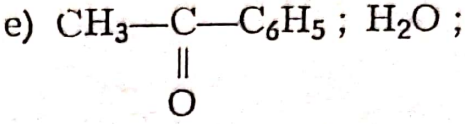
16.9.

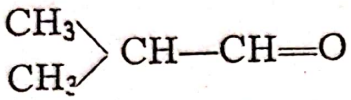
a)

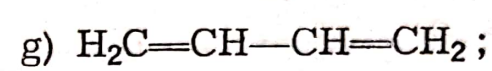
b) 

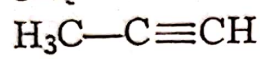
c) H_2SO_4 ; H_2O ; O_2 ;

d) 

e) 

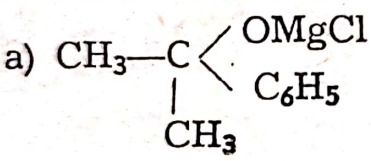
f) 

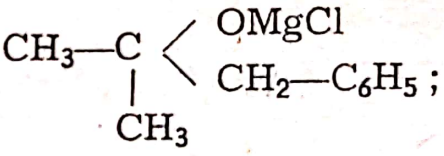
g) 

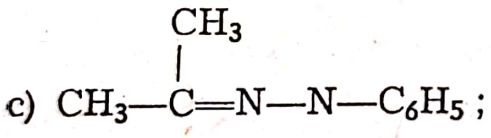
h) 

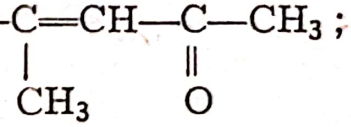
16.10. a) $AgC{\equiv}CAg$; b) Ag + NH_3, H_2O și HCOOH ;
c) nu reacționează ; d) Ag, NH_3, H_2O, H_3C — COOH ;
e) C_6H_5 — COOH ; NH_3, H_2O, Ag.

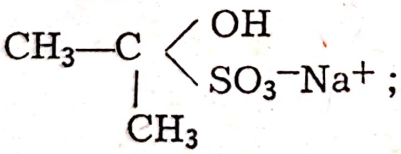
16.11. Rezultă :

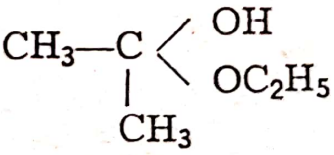
a) 

b) 

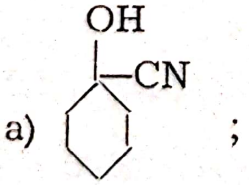
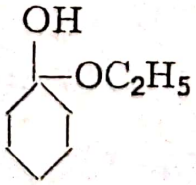
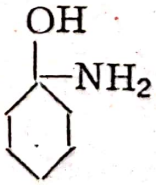
c) 

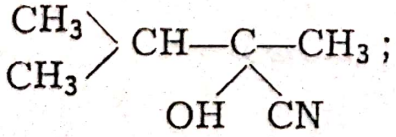
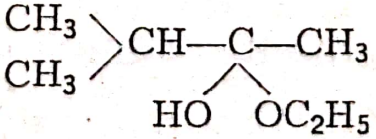
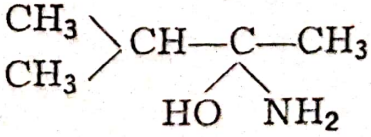
d) 

e) 

f) 

16.12.

a)  ;  ; 

b)  ;  

c) $(CH_3)_2CH-CH_2-CH(OH)-OH$;

$(CH_3)_2CH-CH_2-CH(OH)-OC_2H_5$;

$(CH_3)_2CH-CH_2-CH(OH)-NH_2$;

d) $C_6H_5-CH(OH)-CN$

$C_6H_5-CH(OH)-OC_2H_5$

$C_6H_5-CH(OH)-NH_2$

16.14. a) $CH_3-CH_2-CH=O$; b) $CH_3-C(=O)-CH_3$;

c) $CH(=O)-CH=O$; d) $(CH_3)_2CH-C(=O)-CH_3$; e) $C_6H_5-C(=O)-C_6H_5$;

f)

g) $(CH_3)_2CH-CH_2-CH=O$; h) $C_6H_5-C(=O)-CH_3$

i)

16.15. a) $CH_2=C(OH)-CH_3$ b) $CH_3-CH=C(OH)-CH_3$

c) $CH_3-C(OH)=CH-COOH$ d) $R-CH_2-NO_2$

16.16. Rezultă :

a) $C_6H_5-C(OH)-OC_2H_5$

$C_6H_5-CH(OH)-COOH$

b) $C_6H_5-CH(OH)-CN$

c) $C_6H_5-CH=N-NH_2$;

Scanned with OKEN Scanner

d) $C_6H_5—CH{=}CH—CH{=}O$; e) $C_6H_5—CH\begin{cases}OH\\SO_3^-Na^+\end{cases}$

II. $C_6H_5—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—C_6H_5$;

$C_6H_5—\underset{\displaystyle N—OH}{\underset{\|}{C}}—C_6H_5$; $C_6H_5—CH{=}CH—\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}—CH_3$

16.17. b) 6 g $CH_2{=}O$ și 9,2 g HCOOH ; c) 36 g glucoză și 39,2 g acid gluconic ; d) 200 ml ; 63,6 g complex.

16.18. 1) 58 ; 2) C_3H_6O 3) $CH_3—CO—CH_3$;

$CH_3—CH_2—CHO$; $CH_2—\underset{\displaystyle O}{\underset{\diagdown\ \diagup}{CH}}—CH_2$ $\quad$ $\begin{matrix} & CH_2 & \\ \diagup & & \diagdown \\ CH_2 & & CH_2 \\ \diagdown & & \diagup \\ & O & \end{matrix}$

16.19. 0,166 ; 0,25 ; 0,58.

CAPITOLUL XVII

COMBINAȚII CARBOXILICE

17.1. a) $\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$; b) $\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$; c) $\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$;

d) $\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{H_2C}}—COOH$; e) $\underset{\displaystyle C_6H_5}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$; f) $\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH_2}}—COOH$.

17.2. 1) $H_3C—CH_2—COOH$; 2) $H_2C{=}CH—COOH$;

3) $C_6H_4\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$; 4) $\underset{\displaystyle COOH}{\underset{|}{COOH}}$; 5) $CH_2\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$

6) $\underset{\displaystyle HC—COOH}{\underset{\|}{HC}}—COOH$; 7) $\underset{\displaystyle H_2C—COOH}{\underset{|}{H_2C}}—COOH$

17.3. a) $C_6H_6 \xrightarrow[AlCl_3]{CH_3—Cl} C_6H_5—CH_3$ (mecanism heterolitic)

$$C_6H_5—CH_3 \begin{cases} \xrightarrow{O} C_6H_5—CH_2—OH \xrightarrow[-H_2O]{O} C_6H_5—CHO \xrightarrow{O} C_6H_5COOH \\ \xrightarrow[-3HCl]{+3Cl_2} C_6H_5—CCl_3 \xrightarrow[-3HCl]{2H_2O} C_6H_5—COOH \end{cases}$$

b) $C_6H_6 \xrightarrow[-H_2O]{NONO_2} C_6H_5-NO_2 \xrightarrow[-2H_2O]{red.} C_6H_5-NH_2$

$\xrightarrow{HONO/HCl} C_6H_5-N^+\equiv N]Cl^- \xrightarrow[-N_2\ -KCl]{KCN} C_6H_5-CN \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O} C_6H_5COOH$

c) $C_6H_6 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/FeCl_3} C_6H_5-Cl \xrightarrow[]{Mg} C_6H_5-MgCl$

$\xrightarrow{CO_2} C_6H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OMgCl \longrightarrow C_6H_5COOH.$

17.4. Din $CH_4 \rightarrow C_2H_2$ din C_2H_2 acid acetic

$CH_4 ; NH_3 + aer \xrightarrow{Pt} HCN + 3H_2O$

$HCN + NaOH = NaCN + H_2O$

$H_3C-COOH \xrightarrow{Cl_2} \underset{\underset{Cl}{|}}{H_2C}-COOH \xrightarrow{NaCN} \underset{\underset{CN}{|}}{H_2C}-COOH$

$\xrightarrow{+2H_2O} H_2C\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$

17.5.

$H_2C=H_2C$ prin halogenare și apoi cu cianură dă $\underset{\underset{H_2C-CN}{|}}{H_2C}-CN$

$\xrightarrow[-2NH_3]{+4H_2O} \underset{\underset{H_2C-COOH}{|}}{H_2C}-COOH$

$\xrightarrow{4H_2} \underset{\underset{CH_2-CH_2-NH_2}{|}}{CH_2}-CH_2-NH_2$

$\underset{\underset{H_2C-CH_2-Cl}{|}}{H_2C}-CH_2-Cl \xrightarrow[-2CuCl]{2CuCN} \underset{\underset{H_2C-CH_2-CN}{|}}{H_2C}-CH_2-CN$

$\xrightarrow[-2NH_3]{+4H_2O} \underset{\underset{H_2C-CH_2-COOH}{|}}{H_2C}-CH_2-COOH$

$\xrightarrow{4H_2} \underset{\underset{CH_2-CH_2-CH_2-NH_2}{|}}{CH_2}-CH_2-CH_2-NH_2$

17.6. a) $CH_3-COO^-Na^+ + C_2H_5-Cl \rightarrow$

Scanned with OKEN Scanner

b) $CH_3—COO^-Na^+ + H—OH \rightleftarrows$

c) $CH_3—COO^-Na^+ + NaOH \rightarrow$

d) $CH_3—COO^-Na^+ + CH_3—COCl \rightarrow$

17.7. 1.a) HCOOH și CO_2 ; b) acidul acrilic ; c) metan ;
d) CO_2 și H_2 ; e) acid propanoic ; f) etenă ;
g) acid pentanoic ; h) acid acetic.
2.b, c, e, g. Maleic deoarece libera notați este împiedicată.

17.8. Na, Al, Zn reacționează ; —HCl este mai puternic decît $CH_3—COOH$.

17.9. Acidul acetic este mai puternic decît carbonic. Este mai slab decît azotic și sulfuric. În primele eprubete are loc reacția cu efervescență.

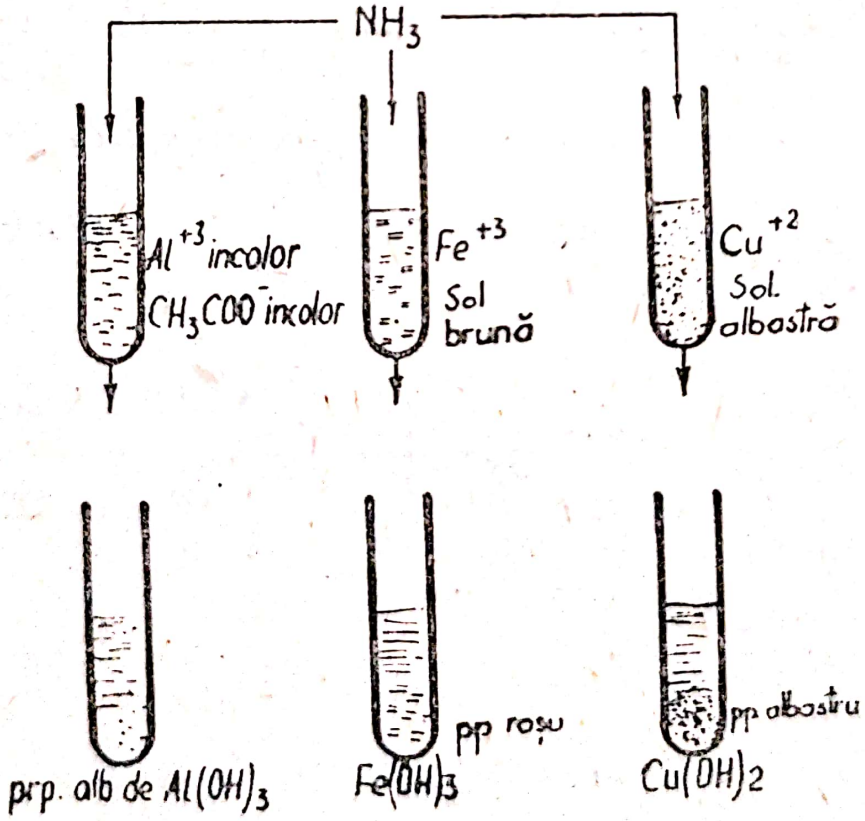
17.10. $CH_3—COO^-H^+ + Na^+OH^- \rightleftarrows CH_3COO^-Na^+ + H_2O$

$H^+ + OH^- \rightleftarrows H_2O$

$CH_3—COO^-H^+ + NH_3 \rightarrow CH_3—COONH_4^+$

$H^+ + NH_3 \rightleftarrows NH_4^+$

17.11.



17.13. a) $CH_3COOH \xrightarrow[-H_2O]{NaOH} CH_3—COONa \xrightarrow[-Na_2CO_3]{NaOH} CH_4$

Scanned with OKEN Scanner

b) $2CH_3—COOH \xrightarrow[-2H_2O]{Ca(OH)_2} (CH_3—COO)_2Ca \xrightarrow[-CaCO_3]{t^\circ} CH_3—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—CH_3$

c) $2CH_3—COOH \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} (CH_3—CO)_2O$

d) $CH_4 + H_2O \rightleftarrows CO + 3H_2$

$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH + 1/2\ O_2 \rightarrow CH_2{=}O + H_2O$

17.14. $P_H = 2{,}5$.

17.15. 78,94%.

Da. Alți acizi nu sînt dislocuiți de acidul acetic, deoarece este un acid slab.

17.16. Se află din valoarea lui Ke, concentrația acidului fumaric, la echilibru. Este egală cu 0,23. Atunci cea inițială va fi :

0,1 + 0,23 = 0,33 moli.

ESTERI

17.18. a) $CH_3—CH_2—CH_2—OH + HOSO_3H \underset{\text{rece}}{\overleftrightarrow{\quad}} CH_3—CH_2—CH_2—OSO_3H$

b) $CH_3—CH_2—CH_2—OH + CH_3—COOH \rightleftarrows H_2O + CH_3—H_2C—CH_2—OOC—CH_3$

c) $CH_3—CH_2—CH_2—OH + CH_3—COCl \xrightarrow{-HCl} CH_3—COOCH_2—CH_2—CH_3$

d) $CH_3—CH_2—CH_2OH + \begin{matrix} CH_3—CO \\ CH_3—CO \end{matrix}\!\!>\!O \xrightarrow[-CH_3COOH]{} CH_3—COOH_2C—CH_2—CH_3$

17.19. b.

17.20. Din CH_4 se fabrică C_2H_2 din care se obține $CH_3CH{=}O$

$$CH_3—CH{=}O \xrightarrow{1/2\ O_2} CH_3COOH$$

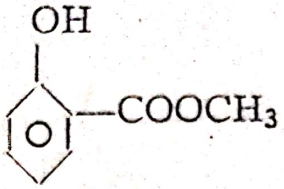
$$CH_3—CH{=}O \xrightarrow{\text{condensare}} CH_3—CH{=}CH—CH{=}O \xrightarrow{2H_2} CH_3CH_2—CH_2—CH_2OH$$

Se esterifică acidul, cu butanol.

17.21. Hidrolizează pînă la glicerină și apoi glicerina se deshidratează.

Scanned with OKEN Scanner

17.22. $CH_3OOC-C_6H_4-COOCH_3$ tereftalul de metil — în fabricarea teronului



salcilatul de metil, în fabricarea pastei de dinți și în parfumerie

$CH_2=C(CH_3)-COOCH_3$ metacrilatul de metil — la fabricarea stiplexului.

17.23.

a) $CH_3-COO-CH(CH_3)_2$

b) $CH_2(COOH-CH(CH_3)_2)(COO-CH(CH_3)_2)$

c) $COOH-CH(CH_3)_2$ | $COOH$

$COOCH(CH_3)_2$ | $COOCH(CH_3)_2$

$HC(COOHC(CH_3)_2)=HC-COOH$

$HC(COO-CH(CH_3)_2)=HC-COOCH(CH_3)_2$

17.24. $A=Na^+HC(COOC_2H_5)_2$; $B=C_2H_5-CH(COOC_2H_5)_2$

$C=CH_3-CH_2-CH(COOH)_2$

17.25. a) $C_2H_4O_2$ a) CH_3-COOH ; b) $C_3H_6O_2$ { CH_3-CH_2-COOH ; $CH_3-COOCH_3$; $HCOOC_2H_5$

c) { $CH_3-COOC_2H_5$; $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$; $CH_3-CH_2-COOCH_3$; $HCOOC_2H_5$

17.26. C_3H_7COOK, $C_{14}H_{31}COONa$, $(C_{17}H_{35}-COO)_2Pb$; $C_{17}H_{31}COONa$.

Scanned with OKEN Scanner

17.27. La t=64' ; $V_1=K_1\,[CH_3—COOH]\cdot[C_2H_5OH]=K_1\frac{9}{16}$

a) t=70' $V_1=K_1\cdot\frac{1}{9}$

La t=64', $V_2=K_2[CH_3—COOC_2H_5]\cdot[H_2O]=K_2\cdot\frac{1}{16}$

t=70' $V_2=K_2\cdot\frac{4}{9}$

b) $V_1=V_2\,\frac{K_1}{K_2}=\frac{[CH_3—COOC_2H_5]\cdot[H_2O]}{[CH_3—COOH]\cdot[C_2H_5OH]}$

La t=64' $\frac{K_1}{K_2}=\frac{1}{9}$

t=70' $\frac{K_1}{K_2}=\frac{1}{4}$

c) $V=\frac{Dc}{Dt}\quad V'_1=\frac{1-\frac{1}{3}}{70}=\frac{\frac{2}{3}}{70}=\frac{2}{210}\quad V_1=K_1\cdot\frac{1}{9}$

$K_1=8{,}57\cdot10^{-2}$ moli/min.

17.28. $K_1=1{,}824\cdot10^{-3}$; $K_2=7{,}22\cdot10^{-3}$; $K_3=12{,}38\cdot10^{-3}$.

17.29. $C_5H_{10}O_2$ {
- $HCOOC_4H_9$
- $H_3C—COOC_3H_7$
- $H_3C—CH_2—COOC_2H_5$
- $H_3C—CH_2—CH_2—COOCH_3$

Alcool : C_3H_7OH

17.30. Ester

C_7H_8O, A= ;

AMIDE · NITRILI

17.31. $C_6H_5—CO—C_6H_5$ benzofenona

$C_6H_5—NH—CO—C_6H_5$ benzoilanilina

$\begin{matrix}CH_3\\C_6H_5\end{matrix}\!\!>\!N—CO—C_6H_5$ benzoil metil anilina

$C_6H_5—COOC_6H_5$ benzoatul de fenil

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă :

$$C_2H_5N^+H_3]\ Cl^- \xrightarrow[-NH_4Cl]{NH_3} C_2H_5—NH_2$$

$C_2H_5—O—C_2H_5$ eterul etilic
$C_6H_5—CH_2—CH_3$ etil benzen
$C_2H_5—NH—C_2H_5$ dietilamina

17.32. a) $C_6H_5COOH + NH_3 \rightarrow C_6H_5—COONH_4$

$$\xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} C_6H_5—C(=O)—NH_2$$

b) $C_6H_5—C(=O)—Cl + NH_3 \xrightarrow[-HCl]{} C_6H_5—C(=O)—NH_2$

c) $C_6H_5—COOC_2H_5 + NH_3 \xrightarrow[-C_2H_5OH]{} C_6H_5—CONH_2$

d) $(C_6H_5—CO)_2O + NH_3 \xrightarrow[-C_6H_5COOH]{} C_6H_5—CONH_2$

17.33. I. Din CH_4 se fabrică $\begin{matrix}\rightarrow CO_2\\ \rightarrow NH_3\end{matrix}\Big\rangle NH_2—\underset{\underset{O}{|}}{C}—NH_2$

II. Din CH_4 se fabrică $\begin{matrix}\rightarrow CHCl_3\\ \rightarrow NH_3\end{matrix} \xrightarrow{[O]} \begin{matrix}Cl\\ C=O\\ Cl\end{matrix} \xrightarrow[-2HCl]{2NH_3} \begin{matrix}NH_2\\ C=O\\ NH_2\end{matrix}$

17.34. Se nitrează, apoi se reduce grupa NO_2 la NH_2. Grupa — NH_2 este substituient de ordinul 1. Apoi se sulfonează. Dacă s-ar sulfona întîi, grupa — HSO_3 fiind de ordinul II ar orienta nitrarea în poziţia meta. De asemenea nu se sulfonează după nitrare deoarece şi grupa — NO_2 este tot de ordinul II. Au acţiune bacteriostatică.

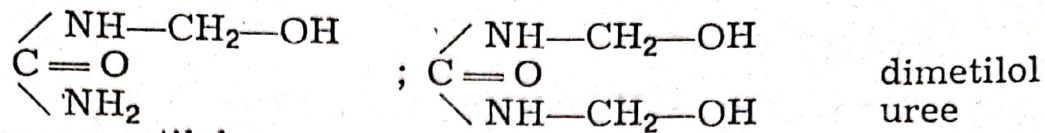
17.35.

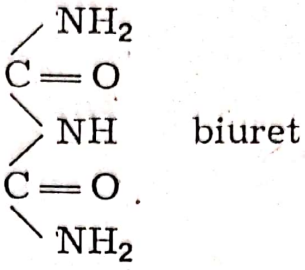
$$A=C(NH—CO—Cl)(=O)(NH_2)$$ monoureidă ; $$C(=O)(NH—CO—Cl)_2$$ ureidă

$$H_2C\langle \begin{matrix}C(=O)—NH\\ C(=O)—NH\end{matrix}\rangle C=O$$ acid barbituric

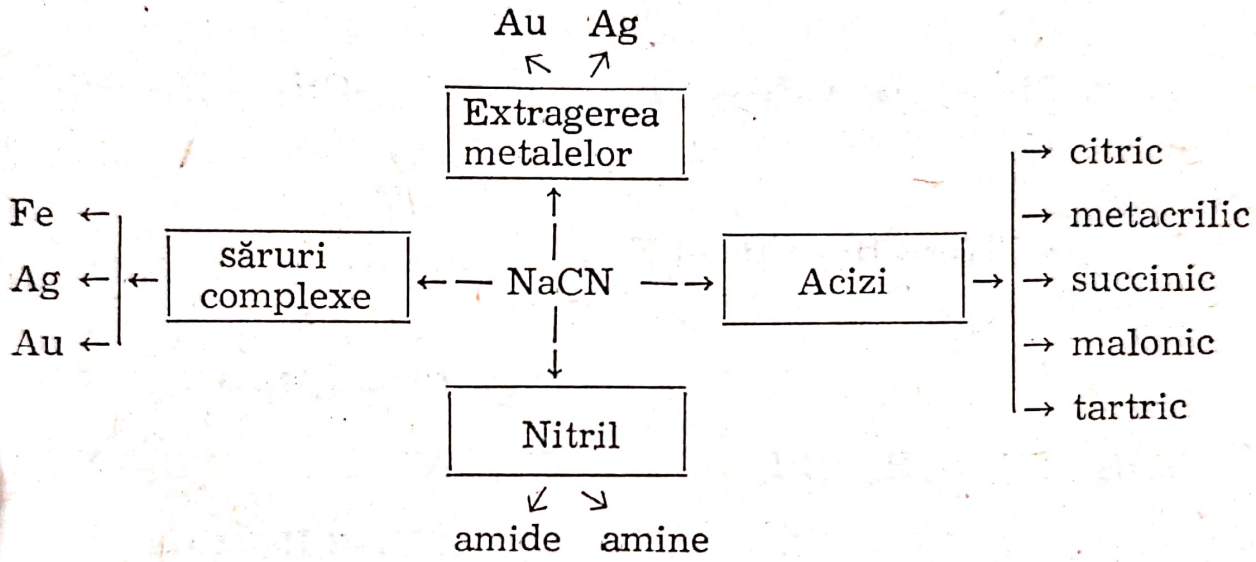
CO_2, H_2O, N_2

Scanned with OKEN Scanner





17.36.



17.37. $H_2C{=}CH{-}CN \xrightarrow{3H_2} H_3C{-}CH_2{-}CH_2{-}NH_2$

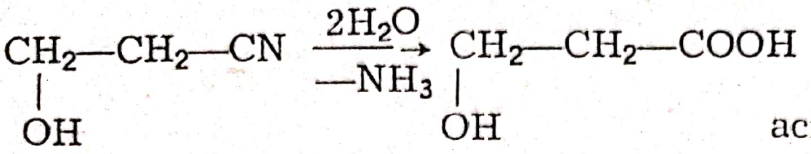
$H_2C{=}CH{-}CN \xrightarrow{HCN} H_2C(CN){-}CH_2(CN) \xrightarrow{+4H_2O} H_2C(COOH){-}CH_2(COOH)$

$H_2C(COOH){-}CH_2(COOH) \xrightarrow{4H_2} H_2C(CH_2{-}NH_2){-}CH_2(NH_2)$

17.38. $A{=}C_6H_5{-}C(OH)(CN){-}H \xrightarrow[-NH_3]{+2H_2O} C_6H_5{-}CH(OH){-}COOH$ acidul mandolic

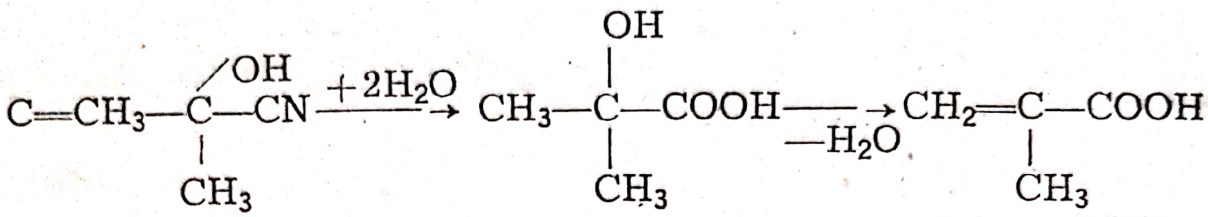
$B{=}C_6H_5{-}C(C_6H_5)(OH)(CN) \xrightarrow[-NH_3]{+2H_2O} C_6H_5{-}C(C_6H_5)(OH)(COOH)$ acidul 2 fenil mandelic

— acrilonitrilul



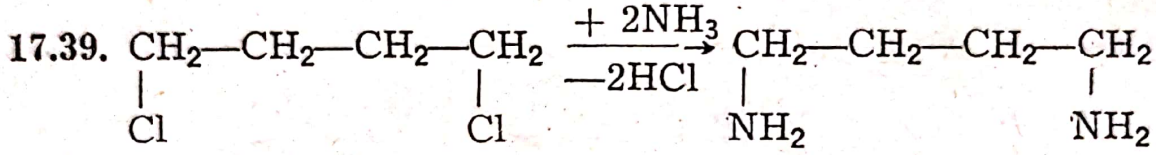
acidul hidroxipropionic

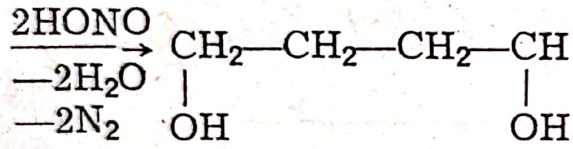
— NaCN

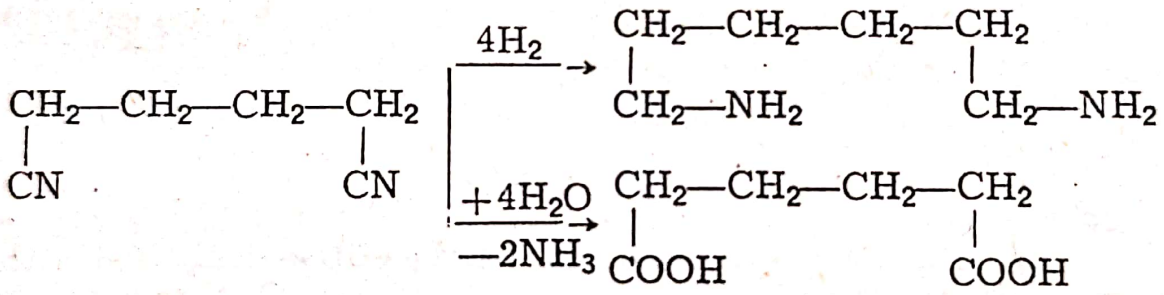


acidul metacrilic

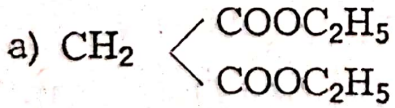
17.39.

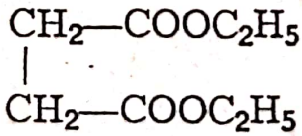


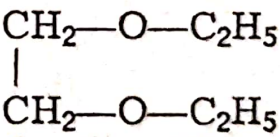




17.41. a, b, d, f — cloruri acide — vor da esteri
c, e — derivaţi halogenaţi — vor da eteri

a) 

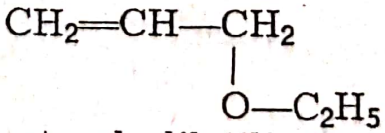
b) 

c) 

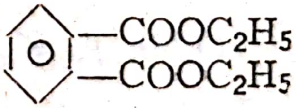
eterul etilenetilic

d) $CH_3—COOC_2H_5$;

acetatul de etil

e) 

eterul aliletilic

f) 

ftalatul de etil

17.45. Se degajă NH_3, care are caracter bazic.

17.46. $Na + C + 1/2\ N_2 \rightarrow NaCN$

Scanned with OKEN Scanner

$$2NaCN + FeSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Fe(CN)_2$$

$$Fe(CN)_2 + 4NaCN \rightarrow 3Na_4[Fe(CN)_6] \xrightarrow[-12NaCl]{4FeCl_3} [Fe(CN)_6]_3\,Fe_4$$

albastru de Prusia

17.47. A=CH_3CHO ; B=$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$; C=CH_3-COOH ;

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>\!C=O + 3I_2 + 3NaOH \rightarrow CHI_3 + CH_3COOH + 3NaI + 2H_2O$$

0,1 kmoli ; 2,461 m^3.

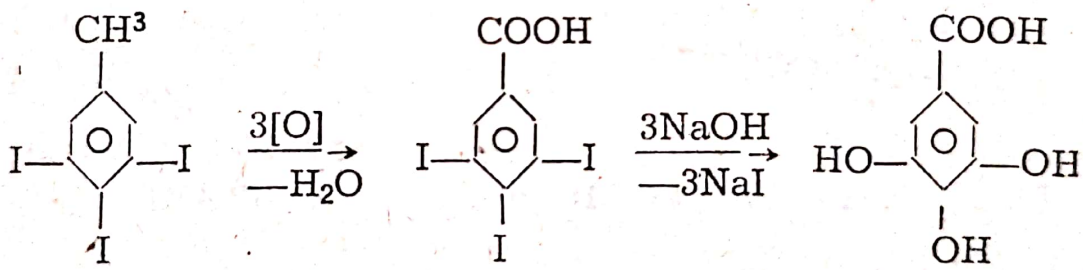
17.48. A=$CH_3COOC_2H_5$; B=$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-COOC_2H_5$;

V=44,0 l ; 5,77 cm^3

CAPITOLUL XVIII

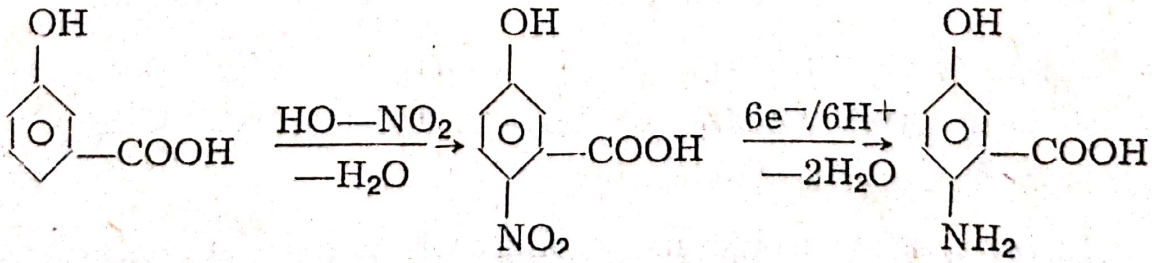
HIDROXIACIZI

18.1.



18.2. a) Hidroxiacetic ; b) acidul lactic ; c) acidul fenilhidroxiacetic ; d) acidul hidroxisuccinic ; e) acidul tartic ; f) acidul salcilic ; g) acidul galic.

18.3.



18.4. 1. Prin hidroliză bazică ; 2. Adiția apei ;
3. Oxidare parțială ; 4. Cu HONO ; 5. Hidroliză.

18.5. 1. Hidroliză bazică ; 2. Reducere și apoi cu HONO ;
3. Hidroliză ; 4. Reducere, diazotare și apoi hidroliză ;
5. Reducere.

18.6. $$R-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH \xrightarrow{HO-NO} N_2 + R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH + H_2O$$

Se măsoară volumul de N_2, rezultat dintr-o cantitate cunoscută de acid. Cunoscîndu-se și masa moleculară a acidului, se poate calcula numărul de moli de azot rezultat dintr-un mol de acid și deci numărul fcț. amino, știind că 1 mol N_2 rezultă dintr-o singură grupă $-NH_2$.

$$R-CH_2-OH + CH_3-MgCl \rightarrow CH_4 + R-CH_2-OMgCl$$

Se măsoară volumul CH_4 și prin același calcul se determină numărul grupelor —OH.

18.7. $$\begin{matrix} H_2C \\ | \\ H_2C \end{matrix}\!\!>O \xrightarrow{NH_3} \begin{matrix} H_2C-CH_2-OH \\ | \\ NH_2 \end{matrix} \xrightarrow{2[O]} \begin{matrix} H_2C-C\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{matrix} \\ | \\ NH_2 \end{matrix} \xrightarrow{[O]}$$

$$\begin{matrix} H_2C-COOH \\ | \\ NH_2 \end{matrix}$$

18.8. a) $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH$; b) $CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-COOH$;

c) $$CH_3-\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-COOH + \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O} CH_3-CH\begin{matrix} \nearrow COOH \\ \searrow COOH \end{matrix}$$

18.9. a) $H_2C=\underset{\displaystyle O-C_2H_5}{\underset{|}{CH}}$; b) $C_2H_5NH_2$; c) $\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_2}}-COOC_2H_5$;

d) $CH_3COOC_2H_5$; e) $CH_3-COOC_2H_5$; f) CH_4 și $CH_3-CH_2-OMgCl$.

18.10. a) acid propionic ; 4 hidroxibutanoic ; 4 aminobutanoic.

Scanned with OKEN Scanner

b) $CH_3—CH_2—COCl$; $CH_2(Cl)—CH_2—CH_2—COCl$;

$CH_2(NH_3]\,Cl^-)—CH_2—CH_2—COCl$

c) $CH_3—CH_3$; $OH—CH_2—CH_2—CH_3$; $CH_2(NH_2)—CH_2—CH_2$

d) $CH_2=CH—CH_2—COOH$;

e) $CH_2=CH—CH_2—COOH$.

18.11. 1. Lanțul proteic are grupa —COOH, și grupa $—NH_2$. Grupa —COOH are caracter acid, donoare de protoni și grupa $—NH_2$ caracter bazic, acceptoare de protoni.

2. Formele pliate și elicoidale ale macromoleculelor proteice se datoresc orientării covalențelor carbonului și legăturilor de hidrogen.

18.12. a) 33532,9 ; b) 67065,8.

18.13. 1.a) Pentan, izopentan, neopentan ; b) pentenă, izopentenă ; c) pentină, izopentină.

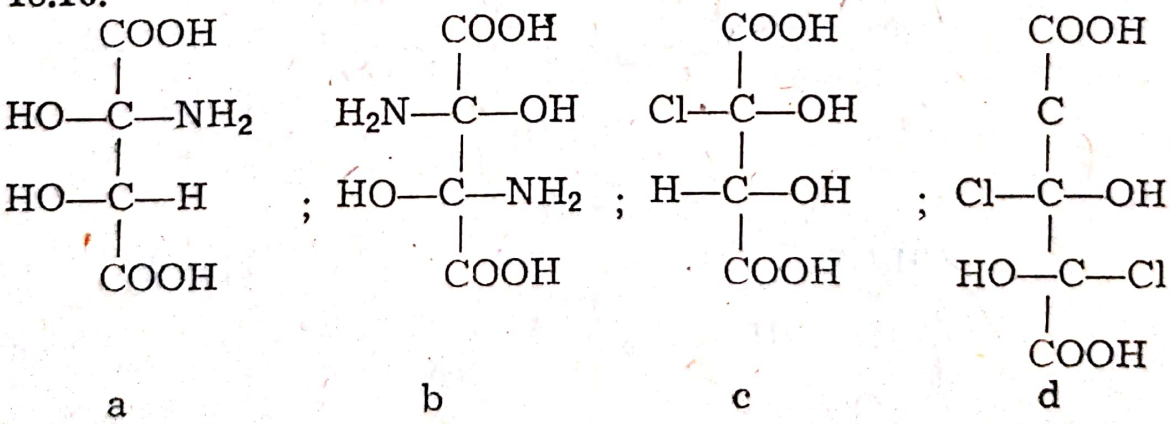
2.a) nu are ; b) 1, pentenă pentenă 2 ; c) pentină 1, pentină 2.

3. Nu.

4. pentenă 2, cis și trans.

18.14. 4 izomeri optici, 2 racemici.

18.16.



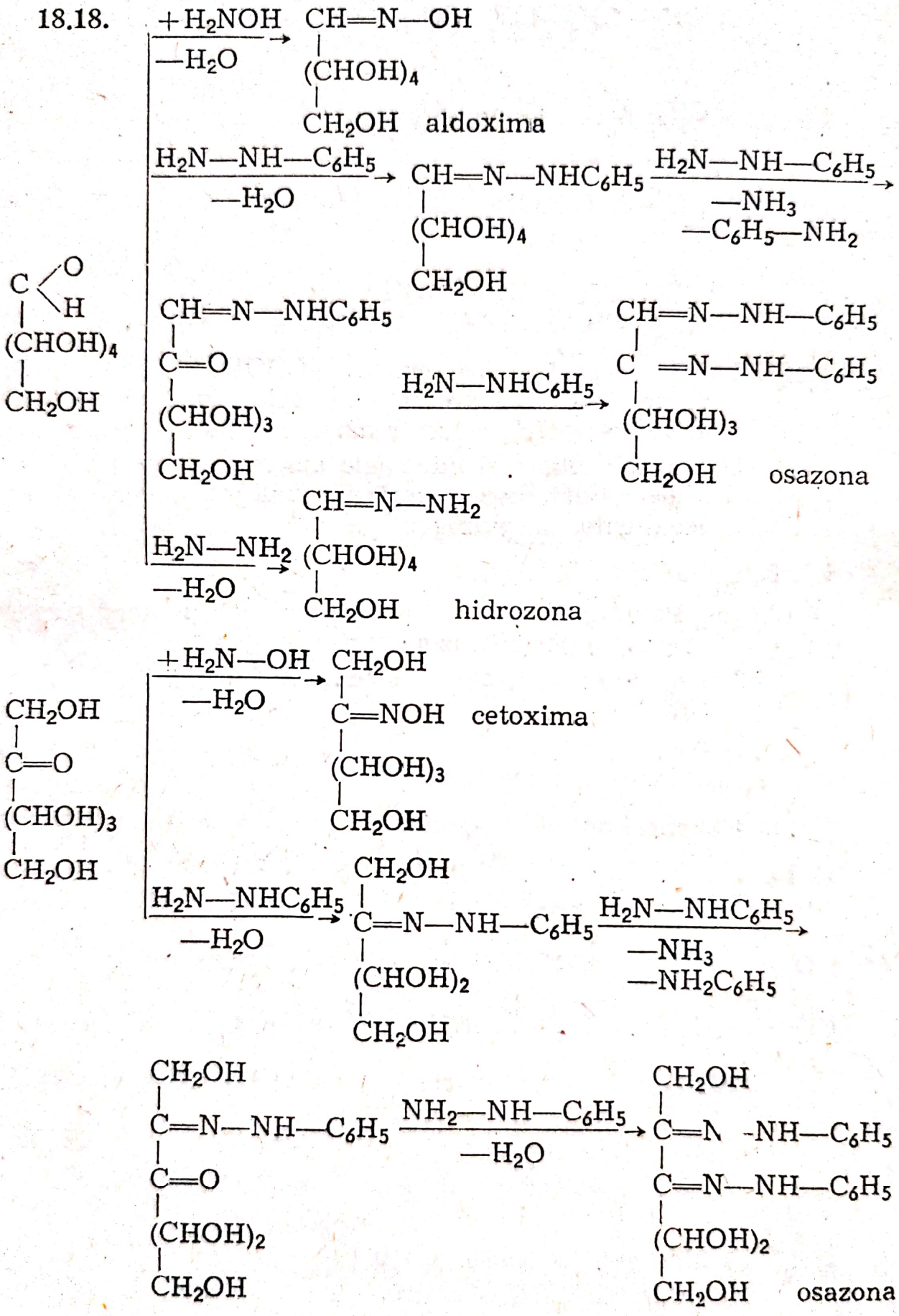
a ; b ; c ; d

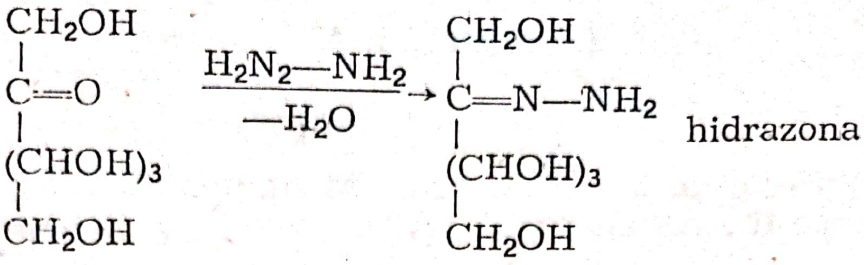
b, d.

18.17. 1) hidrogenare, adiție de HCl

2) adiție de HCN, de alcool la semiacetal, de NH_3

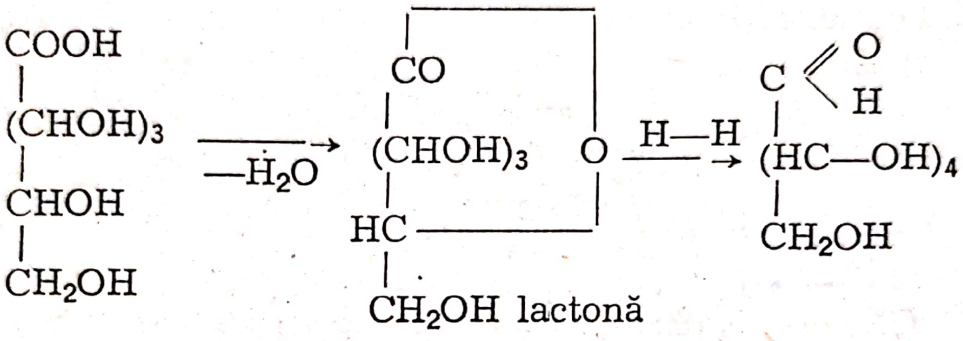
18.18.


+H2NOH
—H2O
CH=N—OH
(CHOH)4
CH2OH
aldoxima
H2N—NH—C6H5
—H2O
CH=N—NHC6H5
(CHOH)4
CH2OH
H2N—NH—C6H5
—NH3
—C6H5—NH2
C
O
H
(CHOH)4
CH2OH
CH=N—NHC6H5
C=O
(CHOH)3
CH2OH
H2N—NHC6H5
CH=N—NH—C6H5
C =N—NH—C6H5
(CHOH)3
CH2OH
osazona
H2N—NH2
—H2O
CH=N—NH2
(CHOH)4
CH2OH
hidrozona
+H2N—OH
—H2O
CH2OH
C=NOH
(CHOH)3
CH2OH
cetoxima
CH2OH
C=O
(CHOH)3
CH2OH
H2N—NHC6H5
—H2O
CH2OH
C=N—NH—C6H5
(CHOH)2
CH2OH
H2N—NHC6H5
—NH3
—NH2C6H5
CH2OH
C=N—NH—C6H5
C=O
(CHOH)2
CH2OH
NH2—NH—C6H5
—H2O
CH2OH
C=N -NH—C6H5
C=N—NH—C6H5
(CHOH)2
CH2OH
osazona



hidrazona

18.19. Aldopentoza se transformă în cianhidridă, care se hidrolizează obținîndu-se un hidroxiacid



lactonă

18.20. $CH_3—\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}—COOH$

a) fenil alanină

b) acidul hidroxi alanină

c) acidul tio alanină

d) acidul o. hidroxi fenil alanină

e) acidul indolil alanină

18.21. a) Datorită numărului mare de oxidril pe care îl au glucoza și zahărul, pot forma punți de hidrogen cu moleculele apei, ca atare se dizolvă în apă și mai slab în alcooli.

b) Hidroliza zahărului.

18.22. Presupunem că în soluție este un mol de glucoză. K=1,73.

18.23. $7{,}3 \cdot 10^4$.

18.24. 8,75 g.

18.25. 13,68 g.

18.26. 7,8 h.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL XIX

RECAPITULARE FINALĂ

19.1. b) Deoarece S^{6+} este un oxidant mai slab decît Mn^{+7} și Cr^{+6}. Nu poate fi reducător, pe cînd Cl^- este.

19.2. a) $KClO+H_2S=KCl+S^o+H_2O$
b) $KClO+SO_2+H_2O=KCl+H_2SO_4$

19.3. 1) a. b. c. d.
2) b.

19.4. $Cl_2 \longrightarrow SnCl_4 \left| \begin{array}{l} \rightarrow Sn+{}_2Cl_2=SnCl_4 \\ \rightarrow SnCl_2+Cl_2=SnCl_4 \\ \rightarrow SnO_2+4HCl=SnCl_4+{}_2H_2O \end{array} \right.$

$Cl_2 \longrightarrow S \quad H_2S+Cl_2=2HCl+S$
$Cl_2 \longrightarrow I_2 \quad 2KI+Cl_2=2KCl+I_2$
$Cl_2 \longrightarrow NaHSO_4 \quad Cl_2+H_2O+NaHSO_3=NaHSO_4+2HCl$
$Cl_2 \longrightarrow FeCl_3 \quad Fe+3Cl_2={}_2FeCl_3$
$I_2 \longrightarrow H_2SO_4 \quad SO_2+I_2+H_2O=2HI+H_2SO_4$
$FeCl_3 \rightarrow Fe \quad 2FeCl_3 \xrightarrow{\text{electroliză}} 2Fe+{}_3Cl_2$

19.6. 1. c ; 2. b ; 3. d ; 4. c ; 5. b.

19.7. II. ${}_6FeSO_4+{}_3H_2SO_4+{}_2HNO_3={}_3Fe_2(SO_4)_3+{}_2NO+{}_4H_2O$

$$\begin{array}{l|c} N^{+5}+3e \rightarrow N^{+2} & 3 \\ Fe^{+2}-1e \rightarrow Fe^{3+} & 2 \end{array} \Big\rangle\ 6$$

$Fe_2(SO_4)_3+{}_6NaOH=3Na_2SO_4+{}_2Fe(OH)_3$
I. $FeSO_4+{}_2NaOH=Na_2SO_4+Fe(OH)_2$.

19.8. a) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$; b) $CH_2=CH_2$;
c) $C_6H_5-CH_2-CH_3$; d) $HC\equiv CH$

19.9. $HC\equiv C-CH_2-CH_3$; b) $HC\equiv C-CH\left\langle\begin{array}{l}CH_3\\CH_3\end{array}\right.$

c) $HC\equiv C-CH_2-C_6H_5$; d) $HC\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$;

19.10. $R-Cl+K-CN \xrightarrow[-KCl]{} R-CN$

b) $R-CH=CH_2+CO+{}_2H_2 \rightarrow R-CH_2-CH_2-CH_2OH$

Scanned with OKEN Scanner

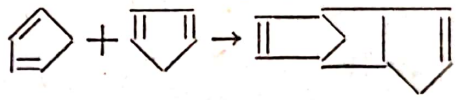
c) $R-MgCl$ $\xrightarrow{CO_2}$ $R-C(=O)-O-MgCl \xrightarrow[-MgClOH]{HOH} R-COOH$

$R-MgCl$ + $R'-C(=O)-H \rightarrow R'-CH(OMgCl)-R$

$R-MgCl$ + $R'-C(=O)-R \rightarrow R'-C(R)(R)-OMgCl$

d) $C_6H_5-Br + R-Br \xrightarrow{2Na} C_6H_5-R$

e) $CH_2(COOC_2H_5)_2 \xrightarrow[-CH_3OH]{CH_3O^-Na^+} Na^+H^-C(COOC_2H_5)_2 \xrightarrow[-NaX]{R-X} R-CH(COOC_2H_5)_2$

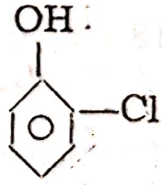
f) 

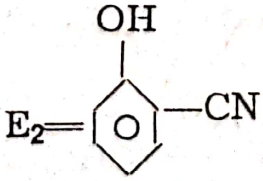
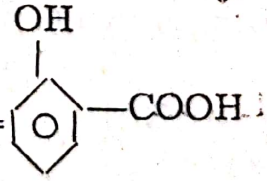
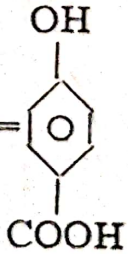
19.11. a) $H_3C-CH(Cl)-CH_2-CH_3$; b) $H_3C-CH(Cl)-CH_2-CH_2-CH_3$

c) $H_3C-CHCl_2$; d) $CH_3-C(CH_3)(Cl)-CH_2-CH_3$;

e) $C_6H_5-CH_2-C(CH_3)(Cl)-CH_3$.

19.12. Cromofore : — N = N — ; Auxocrome : — OH ; — NH_2.

19.13. $A_1 = C_6H_5-SO_3H$; $B_1 = C_6H_5-OH$; C_1 = 

D_1 = E_1 = E_2 =  ; G_1 =  ; G_2 = 

A_2=C_6H_5—NO_2 ; B_2=C_6H_5—NH_2 ; C_2=C_6H_5—$N \equiv N^+]Cl^-$;
A_3=CH_3—CH=O ; B_3=R—$COOC_2H_5$; C_3=$C_2H_5O^-Na^+$.

Caracterul saturat al nucleului se întărește în molecula fenolului față de benzen deci substituția va decurge mai ușor în fenol.

19.14. Din CH_4 se va fabrica C_2H_2, apoi C_6H_6, apoi C_6H_5—NH_2
Din C_2H_2 se fabrică CH_3—COOH cu care se acilează anilina.

19.15. a) Eterul etilic ; b) Etilendieterul, dioxan ; c) Trioxan ; d) Etilenoxidul.

b) deshidratare :

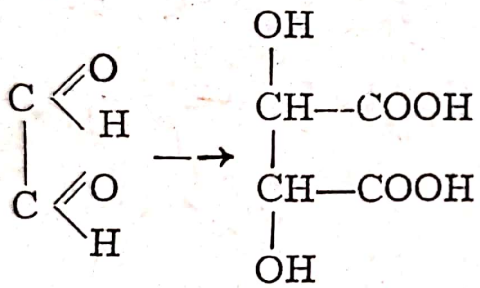
→ a) $2C_2H_5OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4}$

→ b. $\begin{matrix} H_2C—OH \\ | \\ H_2C—OH \end{matrix} + \begin{matrix} HO—CH_2 \\ | \\ HO—CH_2 \end{matrix} \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4}$

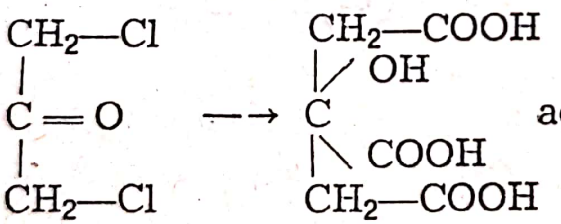
→ c. $3CH_2=O$

→ d. $\begin{matrix} CH_2—OH \\ | \\ CH_2—OH \end{matrix} \xrightarrow[-H_2O]{}$

19.16.



acidul tartic



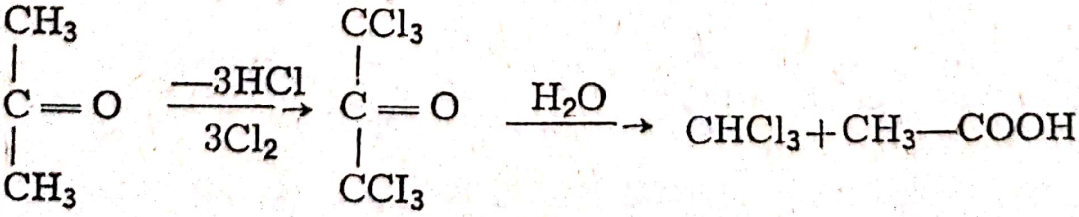
acidul citric

19.17. A=C_6H_5—C(=O)—C_6H_5 ; C=C_6H_5—NO_2 ; D=C_6H_5—NH_2.

19.18. Acetofenona ; Benzofenona ; Acetilanilină ; Benzoilanilină; Metilnaftilcetonă, fenilnaftilcetonă ; o. metilacetofenona ; p. metilbenzofenona.

19.19. Propilamină.

19.20. Din propenă prin metoda cumen se obține acetona



19.21. a) $\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>NH$; b) $(CH_3—CO)_2O$; c) Cl_2 ; d) $CH_3—CH{=}O$
e) $CH_3—CH{=}O$; f) $AgNO_2$; g) HONO, CuO.

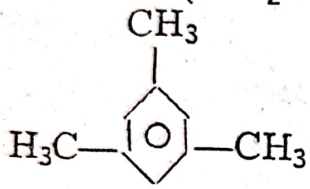
19.22. a) spre dreapta ; b) spre stînga ; c) spre stînga ; d) spre dreapta ; e) spre stînga ; f) reversibilă ; g) spre dreapta.

19.23. 1. d ; 2. c ; 3. c ; 4. d ; 5. d.

19.24. a, b, d, f, g, h, i, j.

19.25. 1) Clorura de fenil ; 2) fenolul ; 3) acidul acetic ;
4) clorura de etil ; 5) acidul benzoic ;
6) acidul aminoacetic ; 7) esterul.

19.26. $(—H_2C—\underset{\substack{| \\ \text{mezitilen}}}{CH}—CH_3)$ — polipropena ;



$\left(—CH_2—\underset{\substack{| \\ OOC—CH_3}}{CH}—\right)_n$ — poliacetatul de vinil ;

$\left(—CH_2—\underset{\substack{| \\ COOCH_3}}{C}—\right)_n$ — polimetacrilatul de metil

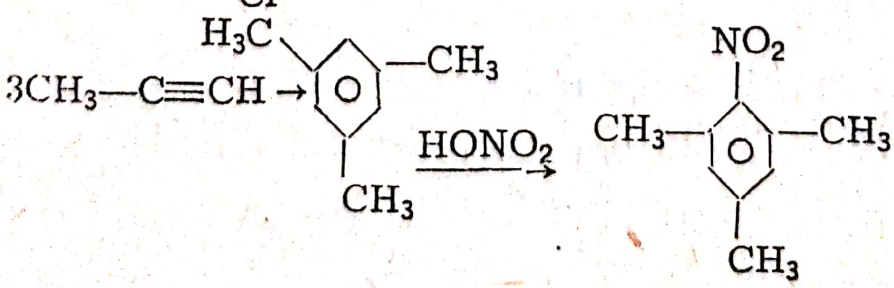
$(—CH_2—CH{=}CH—CH_2—)n$ polibutadiena

19.27. 1) DIN $CH_4 \rightarrow C_2H_2$ se fabrică $\begin{matrix} \nearrow C_6H_6 \\ \searrow CH_3—COOH \xrightarrow[\substack{—HCl \\ —POCl_3}]{PCl_5} \end{matrix}$

$CH_3—COCl$ cu care se acilează benzenul.

19.28. a) Alchilare ; b) Sulfonare și halogenare ; c) Halogenare și apoi sulfonare.

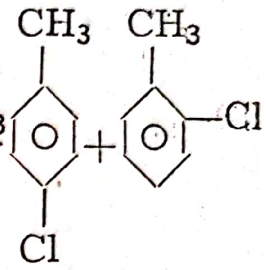
19.29. $CH_3—\underset{\substack{| \\ Cl}}{CH}{=}CH \xrightarrow[—HCl]{\text{bază}} CH_3—C{\equiv}CH$



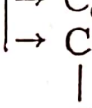
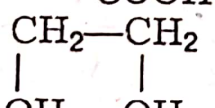
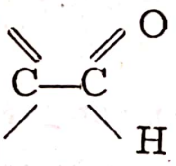
o. nitromezitilen

19.30. A=$H_3C-\underset{\displaystyle OSO_3H}{\underset{|}{CH}}-CH_3$; C=$H_3C-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$;

D=$CH_2(Cl)-CH=CH_2$; F=$CH_2(MgCl)-CH=CH_2$.

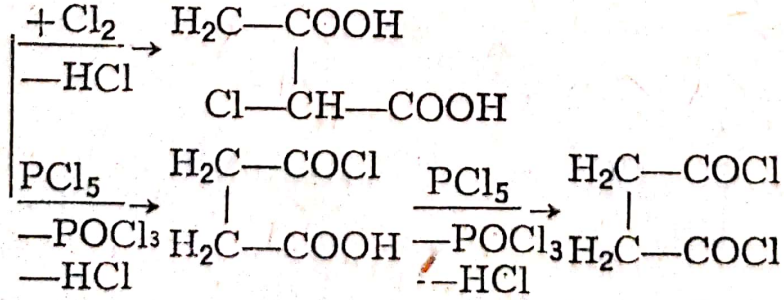
19.31. Din CH_4 $\begin{cases}\rightarrow C_6H_6 \\ \rightarrow CH_3-Cl\end{cases}$ $\xrightarrow{C_6H_6}$ $\xrightarrow[-2HCl]{+2Cl_2+FeCl_3}$ 

19.32. Hidrogenarea conduce la : etan
etenă, etan
metilciclohexan

Oxidarea
- → prin ardere rezultă din toate CO_2, H_2O și energie calorică
- → Cu $K_2Cr_2O_7+H_2SO_4$ → HCOOH; $C_6H_5-CH_2-OH$; 
- → Cu $KMnO_4$ apos → 
- → Cu O_3 → $CH_2=O$;  ; $O=CH-CH=O$

19.33. 2 etil propan ; 2 metil etilpropan ; 2 dipropil, 3 vinil, 4, 5 dimetil, 6 etil heptan ; 2 metil, 3 izopropil, pentil butan ; 2 etilvinil, 3 benzil, 4 metil, 5 o. tolil, 6 naftil heptan.

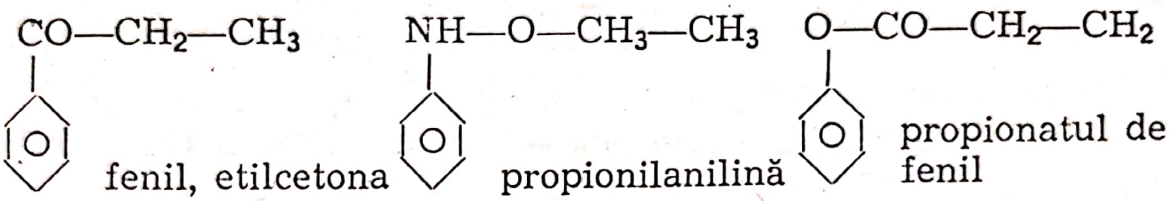
19.36.

a. 

b. $H_2C(Cl)-CH(Cl)-COOH$; $H_2C=CH-COCl$

c. $HC(Cl)(COOH)(COOH)$; $H_2C(COCl)(COCl)$

d. $CH_3-CH(Cl)-COOH$; CH_3-CH_2-COCl



fenil, etilcetona — propionilanilină — propionatul de fenil

19.37. a) acidul aminosuccinic ; b) acidul hidroxisuccinic ; c) acidul clor succinic ; d) acidul succinic.

19.39. a) polimerizare ; b) alchilare, oxidare, descompunere ; c) alchilare, dehidrogenare ; d) clorurare, adiție de HOCl, hidroliză.

19.40. a) $H_2C=C=CH_2 \xrightarrow{+HI} HC(I)-C=CH_2 \xrightarrow{HI} H_3C-C(I)(I)-CH_3$

b) $CH_3-C\equiv CH \xrightarrow{+HI} H_3C-C(I)=CH_2 \xrightarrow{+HI} H_3C-C(I)(I)-CH_3$

19.42. b) $MnO_2 \xrightarrow{cald} Mn_3O_4 + O_2$

$MnO_2 \xrightarrow{+H_2SO_4} H_2O + 2O + MnSO_4$

$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

$2[Ag(NH_3)_2]OH + H_2C=O \rightarrow HCOOH + 2Ag + 4NH_3$

d — Catalizator la descompunerea $\rightarrow KClO_3$, $\rightarrow H_2O_2$

— Reducere cu Al

Scanned with OKEN Scanner

19.43. 1) După solubilitate → solubili : KOH ; $Ca(OH)_2$, NaOH
→ insolubili : restul

2) După tărie : → de tărie mijlocie $Ca(OH)_2$
→ puternici — KOH, NaOH
→ slabi — restul

3) După aciditate → monoacide de : KOH, NaOH
→ biacide de : $Cu(OH)_2$; $Ca(OH)_2$; $Fe(OH)_2$; $Zn(OH)_2$; $Sn(OH)_2$; $Pb(OH)_2$; $Ba(OH)_2$; $Be(OH)_2$
→ triacide de : $Al(OH)_3$

19.44. 1) a) $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + 2H_2O$
b) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 \rightarrow 2CuO + CO_2 + H_2O$
c) $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$
2) Se dizolvă doar în HNO_3 și acid sulfuric
$CuO + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO)_3)_2 + H_2O$
$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

19.45. 1) c ; 2) b ; 3) d.

19.46. A=C_6H_6 ; B=C_6H_5—Cl ; C=C_6H_5—CN ;
D=C_6H_5—CH_2—NH_2 ; E=C_6H_5—CH_3 ; F=C_6H_5—CH_2OH ;
G=C_6H_5—CH_2—NO_2 ; H=C_6H_5—CH_2—Cl.

19.47. 1) Etilamină ; 2) Acetamidă ; 3) Benzamidă ;
4) Metilamină ; 5) Acetamidă ; 6) Acetamidă.

19.48.

1) $CH_2(OH)$—CH_2—CH_2—CO OH

$\xrightarrow[-H_2O]{}$ CH_2—CH_2—CH_2 (O—C=O)

$\xrightarrow[-H_2O]{}$ CH_2=CH—CH_2—COOH (c)

$\xrightarrow[-H_2O]{+C_2H_5OH}$ $CH_2(OH)$—CH_2—CH_2—$COOC_2H_5$ (d)

$\xrightarrow{CH_3COOH}$ $CH_2(OOC—CH_3)$—CH_2—CH_2—COOH (d)

$\xrightarrow[-CO_2]{}$ $CH_2(OH)$—CH_2—CH_3 (a)

Scanned with OKEN Scanner

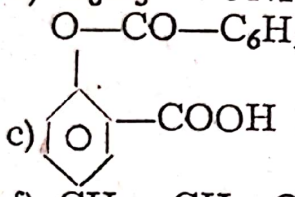
2) $CH_2(NH_2)-CH_2-CH_2-COOH$ $\xrightarrow[-H_2O]{+CH_3OH}$ $CH_2(NH_2)-CH_2-CH_2-COOCH_3$

$\xrightarrow{-CO_2}$ $CH_2(NH_2)-CH_2-CH_3$ (a)

$\xrightarrow{-NH_3}$ $CH_2=CH-CH_2-COOH$ (b)

$\xrightarrow{-H_2O}$ $NH(-CH_2-CH_2-CH_2-)C=O$

19.49. a) $C_6H_5-CONH_2$; b) $R-NH-CO-C_6H_5$;

c) 

d) C_6H_5COOH ; e) $C_6H_5COOC_2H_5$;

f) $CH_3-CH(NH-CO-C_6H_5)-COOH$

19.50. $CH_3-CH=CH-CH_3$ → cis—și trans. ; de catenă cu izobutena de poziție cu butena 1

$\xrightarrow{O_3}$ $CH_3-CH<(O-O-O)>CH-CH_3$

$\xrightarrow[-H_2O_2]{H_2O}$ $2CH_3-CH=O$

$\xrightarrow{[O]}$ $2CH_3COOH$

$\xrightarrow{+HCl}$ $CH_3-CH_2-CH(Cl)-CH_3$

19.52. $X=C_6H_5-CH(OH)-C_6H_5$; $D=H_2$ $A=Br_2$; $C=C_6H_5MgBr$ $a=HBr$; $e=C_2H_5OMgBr$

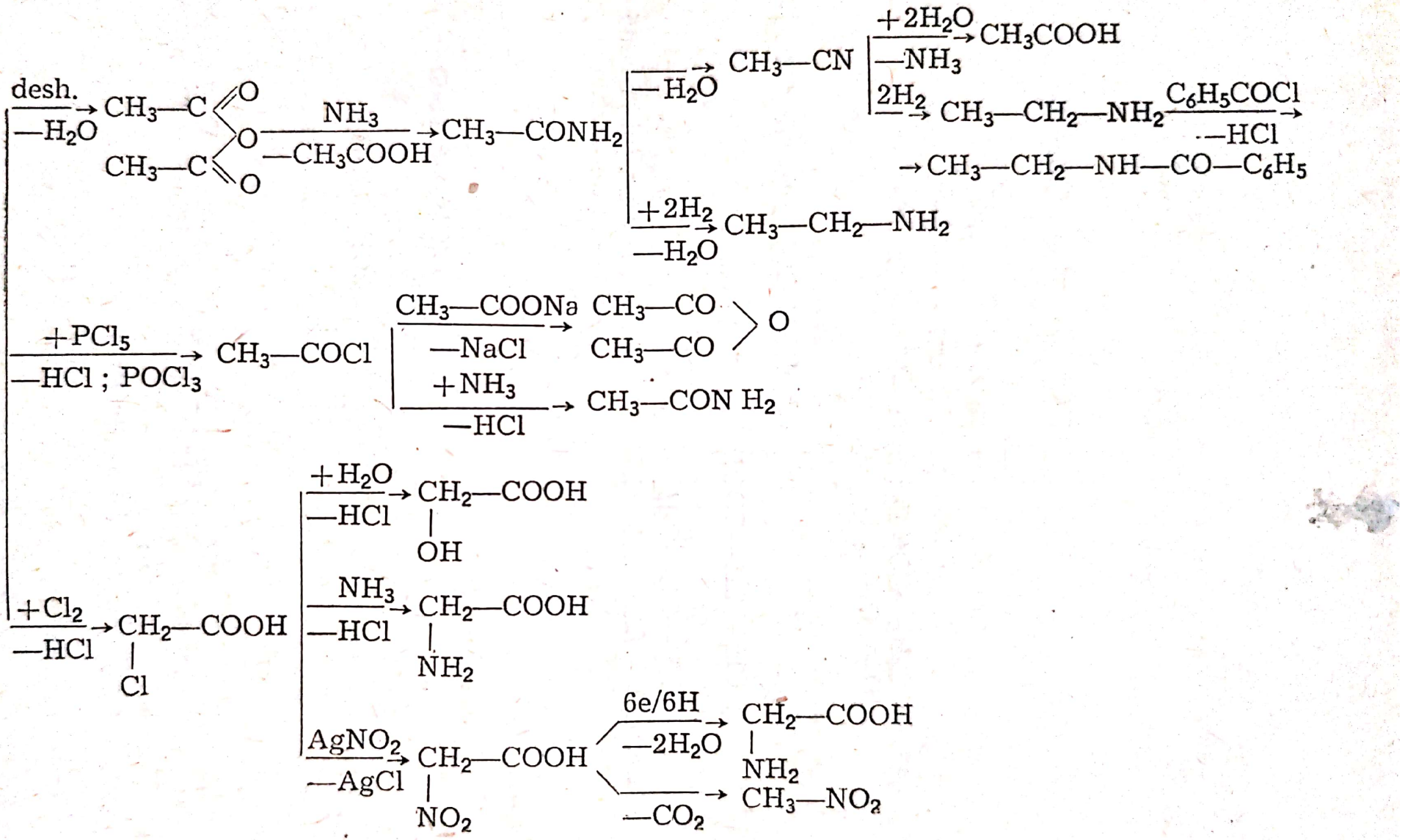
$P=(C_6H_5)_2CH-Br$; $d=MgBrOH$

$M=HC<(OMgBr, C_6H_5, C_6H_5)$ $N=C_6H_5-CH<(OMgBr, C_6H_5)$

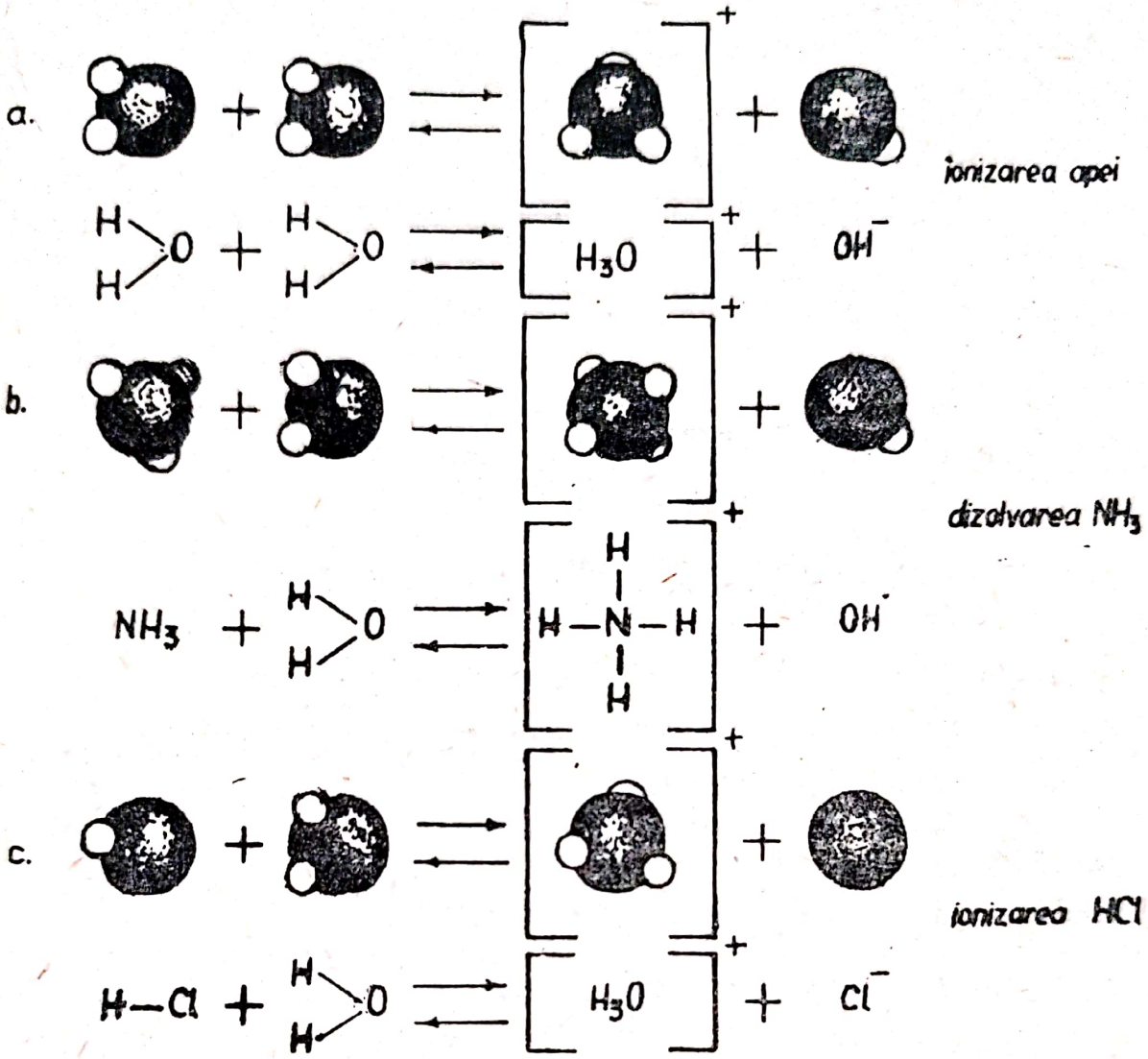
84,7% C ; 6,5% H ; 8,8% O 39:3:4 V = 1,15 ml

Scanned with OKEN Scanner

19.55.


desh.
—H2O
CH3—C(=O)—O—C(=O)—CH3
NH3
—CH3COOH
CH3—CONH2
—H2O
CH3—CN
+2H2O
—NH3
CH3COOH
2H2
CH3—CH2—NH2
C6H5COCl
—HCl
CH3—CH2—NH—CO—C6H5
+2H2
—H2O
CH3—CH2—NH2
+PCl5
—HCl ; POCl3
CH3—COCl
CH3—COONa
—NaCl
CH3—CO
CH3—CO
O
+NH3
—HCl
CH3—CONH2
+Cl2
—HCl
CH2—COOH
Cl
+H2O
—HCl
CH2—COOH
OH
NH3
—HCl
CH2—COOH
NH2
AgNO2
—AgCl
CH2—COOH
NO2
6e/6H
—2H2O
CH2—COOH
NH2
—CO2
CH3—NO2

19.58.



19.59. a) brună roșcată ; b) albă ; c) neagră ; d) galbenă ; d) brun-roșcat ; e) incolóră ; f) albastră ; g) alb ; h) roz ; i) albastru ; j) negre ; k) roșie.

19.60. X_1=$[Ag(NH_3)_2]$ Cl ; Y_1=HCl ; Y_2=aldehidă sau glucoză. I — precipitare ; II — dizolvarea precipitatului și formarea unui complex ; III — reducerea complexului.

19.64. a. Distilare, $CaCO_3$; b) $CaCO_3$; c) cu NaOH ; d) cu HCl.

19.65. 2. $CH_3—CH_2—COOCH_3$

19.66. a) după aspectul fizic. Cu $Cu(OH)_2$ și NaOH
b) Cu Br_2 și $K_2Cr_2O_7$ în mediu H_2SO_4
c) $Cu(OH)_2$ și KOH
d) Cu $HgCl_2$; $FeCl_3$, $KMnO_4$ și H_2SO_4.

19.69. β alanină ; fenil α alanină, acidul glutamic, serina, aminoacetic.

19.70. Apa de brom se decolorează în b) d, e, g, h.

19.71. a) 312,5 kg ; b) 487,5 kg ; c) 1000 l.

19.72. $2CH_4 \longrightarrow C_2H_2 + 3H_2$

$$3C_2H_2 \xrightarrow[\quad]{600-800} C_6H_6 \; ; \; CH_4 + 3Cl_2 \xrightarrow[-3HCl]{lum.} CHCl_3$$

$$CHCl_3 + C_6H_6 \xrightarrow[-3HCl]{AlCl_3} (C_6H_5)_3-CH \xrightarrow[-HCl]{Cl_2\ lum} (C_6H_5)_3C-Cl$$

— 2600 cm⁻¹

19.73. $C_6H_5-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{2[O]} C_6H_5-CH=O$

$$C_6H_5-C\begin{matrix}O\\H\end{matrix} + C_6H_5-C\begin{matrix}O\\H\end{matrix} \rightarrow C_6H_5-\underset{\underset{C}{\|}}{C}-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-C_6H_5$$

$\eta = 45\%$.

19.74. a) HCOOH ; $HCOOC_2H_5$; b) $C_{n-1}H_{2n-1}COOC_nH_{2n+1}$;
c) C_2H_5-COOH.
C_3H_7OH ; $C_2H_5-COOC_3H_7$

19.75. C_4H_{10}.

19.76. a) 1 mol/l ; b) M = 60 ; c) $C_2H_4O_2$.

19.77. a) 58 ; b) C_3H_6O $CH_3-CH_2-C\begin{matrix}O\\H\end{matrix}$ sau $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$

19.78. $CH_2(NH_2)-CH_2-CH_2-CH_2(NH_2)$ M = 88
43%

19.79. 1,13 g.

19.80. M = 44 ; $CH_3CH=O$

19.81. 325 kg. 98%.

19.82. $C_6H_5-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{3O} C_6H_5COOH \xrightarrow[POCl_3\ -HCl]{PCl_5} C_6H_5-COCl \xrightarrow[-HCl]{+C_6H_6}$

$$C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5 \xrightarrow[-H_2O]{H_2N-OH} C_6H_5-\underset{\underset{N-OH}{\|}}{C}-C_6H_5 \xrightarrow{PCl_5} C_6H_5-CO-NH-C_6H_5$$

$$C_6H_6 \xrightarrow[-H_2O]{HONO_2} C_6H_5-NO_2 \xrightarrow[-2H_2O]{6e^-/6H^+} C_6H_5-NH_2 \xrightarrow[-HCl]{C_6H_5-COCl} C_6H_5-NH-CO-C_6H_5$$

1,82 cm³ ; 0,021 moli.

19.83. $C_4H_8(OH)_2$; $CH_2(OH)-CH_2-CH_2-CH_2(OH)$; $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2-CH_3$; $CH_2(OH)-CH_2-CH(OH)-CH_3$; $CH_3-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$

19.84. a) $CH_3-C(=O)-C_6H_5 \xrightarrow[-H_2O]{4H} CH_3-CH_2-C_6H_5$

b) $C_6H_6 + H_2C=CH_2 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-CH_2-CH_3 \xrightarrow{-H_2} C_6H_5-CH=CH_2$

c) este mai economic ; 97,5%.

d) $C_6H_6 + CH_3-CH_2-Cl \xrightarrow[-HCl]{AlCl_3} C_6H_5-CH_2-CH_3$

19.85. $C_6H_5-CH_3 \xrightarrow[-H_2O]{3(O)} C_6H_5-COOH \xrightarrow[-POCl_3\ -HCl]{PCl_5} C_6H_5-COCl \xrightarrow[-HCl]{C_6H_6} C_6H_5-CO-C_6H_5$

$$\xrightarrow{C_6H_5MgBr} C_6H_5-C(C_6H_5)_2(OMgBr) \xrightarrow[-Mg(OH)Br]{HOH} (C_6H_5)_3-C-OH$$

$\frac{\text{Toluen}}{\text{Bromură}} = 0,5$; 87,69% C 6,15% H ; 6,16% O $\eta = 90\%$.

19.86. $R-C(=O)-NH_2 \xrightarrow[-CO_2]{NaBrO} R-NH_2$

$NaBr + AgNO_3 \xrightarrow{-NaBr} AgBr + NaNO_3$; $CH_3-C(=NH_2)=O$

19.87. 42,86% ; 31,5% ; $\frac{11}{80}$; $\frac{11}{130}$

19.88. A=(... H ; B=$CH_2=O$; C=$(H_2C)_6N_4$; 14,784 l NH_3 ; 23,38 g

19.89. $C(=O)(NH_2)_2$; $\approx 73{,}84\ m^3$

19.90. 31,25 kg.

19.91. $M = 45\ (CH_3)_2NH$.

19.92. 56 m^3 aer ; 29 kg.

19.93. 1. 94 g ; 2. 78 g.

19.94. 1) 89,6 m^3 ; 2) 196,9 m^3 ; 3) 480 kg.

19.95. 0,0615 l.

19.96. a) 0,127 g ; b) 0,0112 l.

19.97.

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ C=O \\ | \\ CH_3 \end{array} \xrightarrow[-2HCl]{2Cl_2} \begin{array}{l} CH_2-Cl \\ | \\ C=O \\ | \\ CH_2-Cl \end{array} \xrightarrow{HCN} \begin{array}{l} CH_2-Cl \\ | \\ C\begin{cases} OH \\ CN \end{cases} \\ | \\ CH_2-Cl \end{array} \xrightarrow[-2KCl]{2KCN} \begin{array}{l} CH_2-CN \\ | \\ C\begin{cases} OH \\ CN \end{cases} \\ | \\ CH_2-CN \end{array} \xrightarrow[-3NH_3]{6H_2O}$$

$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ C\begin{cases} OH \\ COOH \end{cases} \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \quad ;\ 1{,}33\ l\ ;$$

19.98.

$$\begin{array}{l} H_2C \\ \| \\ H_2C \end{array} \xrightarrow{1/2\ O_2} \begin{array}{l} H_2C \\ | \\ H_2C \end{array} \Big> O- \xrightarrow{HCN} \begin{array}{l} H_2C-OH \\ | \\ H_2C-CN \end{array} \xrightarrow{-H_2O} \begin{array}{l} HC-CN \\ \| \\ CH_2 \end{array}$$

$$n\ \begin{array}{l} H_2C \\ \| \\ HC-CN \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} (-CH_2-CH-)\ n \\ \qquad\quad | \\ \qquad\quad CN \end{array}$$

$$\begin{array}{l} H_2C \\ \| \\ H_2C \end{array} + HOCl \rightarrow \begin{array}{l} H_2-C-OH \\ \quad | \\ H_2-C-OH \end{array} \xrightarrow[-HCl]{} \begin{array}{l} H_2C \\ | \\ H_2C \end{array} \Big> O- \xrightarrow[-H_2O]{HCN} \begin{array}{l} HC \quad -CN \\ \| \\ H_2C \end{array}$$

10,5% 318 kg

19.99. 1435 g AgCl ; 50 l ; 5 ; $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH$

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ H \end{array} \Big> C \Big< \begin{array}{l} O\boxed{H\quad H}O\ CO \\ \qquad + \\ CO\boxed{OH\quad H}O \end{array} \Big> C \Big< \begin{array}{l} CH_3 \\ H \end{array} \xrightarrow{-2H_2O}$$

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ H \end{array} \Big> C \Big< \begin{array}{l} O-OC \\ CO-O \end{array} \Big> C \Big< \begin{array}{l} CH_3 \\ H \end{array}$$

lactidă

19.100. a) $CH_3-C_6H_4-\xrightarrow[-H_2O]{HONO_2} H_3C-C_6H_4-NO_2 \xrightarrow[-2H_2O]{6H^+\ 16e^-}$

$H_3C-C_6H_4-NH_2 \xrightarrow[-H_2O]{HONO(HCl)} H_3C-C_6H_4-N^+\equiv N]\ Cl^- \xrightarrow[-KCl]{KCN}$

$H_3C-C_6H_4-CN \xrightarrow[-H_2O]{3(O)} HOOC-C_6H_4-CN \xrightarrow[-NH_3]{+2H_2O}$

$HOOC-C_6H_4-COOH$

b) $C_7H_{16} \xrightarrow[-4H_2]{}$; 10 kg c) 10,6 kg ;

d) $CuSO_4+2NaCN \rightarrow Cu(CN)_2+Na_2SO_4$

$2Cu(CN)_2 \rightarrow 2CuCN+NC-CN$; 1,3 kg.

19.101. $CH_4+NH_3 \xrightarrow{Pt} 3H_2+HCN$

$2CH_4 \xrightarrow[electric]{arc} C_2H_2+3H_2 \qquad HC\equiv CH+HCN \rightarrow H_2C=\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-\xrightarrow{HCN}$

$\left.\begin{matrix} H_2C-CH_2 \\ | \quad\ | \\ CN \quad CN \end{matrix}\right. \xrightarrow[-2NH_3]{4H_2O} \left.\begin{matrix} H_2C-COOH \\ | \\ H_2C-COOH \end{matrix}\right. \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} \left.\begin{matrix} H_2-CO \\ | \\ H_2-CO \end{matrix}\right\rangle O$; 38,8%.

19.102. a) $a_1=20,5\ m^3$; $a_2=13,2m^3$;

b) 2,67 m^3 ; c) 3,568 kg ; d) 4,68 kg.

19.103. a) $x=a(n-1)/(n+1)$. Indicație : se notează cu a nr. de moli, de CO și H_2 și cu x nr. moli apă —

$CO+H_2+H_2O \rightarrow CO+H_2+CO_2$

a a x a—x a+x x

b) 3 kg H_2O ; 0,16 kmoli pentru gazul de sinteză n=2.

c) Se pot sugera : a) dizolvarea CO_2 în apă sub presiune

b) dizolvarea CO_2 în hidroxizi

Prima este preferată, deoarece se poate valorifica CO_2 și nu consumă hidroxizi.

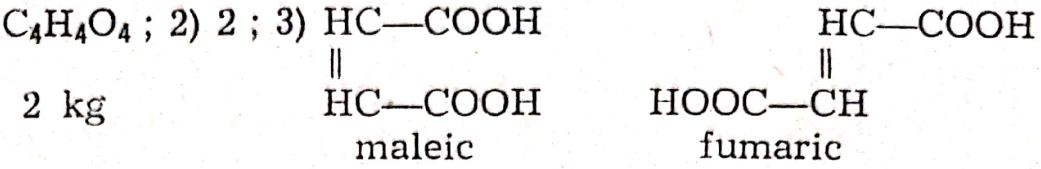
19.104. b) 112,49 kg ; c) 154,7 l ; d) 166 kg.

19.106. 2,43% H_3PO_4 ; 4,5% HCl.

Scanned with OKEN Scanner

19.108. 2) 18,500 kg ; 297,2 kg ; 3) 312,5 calcar ; 112,5 kg C ; 4) 4387,5 kg NaCl ;5) 472,5 kg HNO_3.

19.109. $C_4H_4O_4$; 2) 2 ; 3)



19.112. b) 10 kg ; c) 144 g.

19.113. 2) 490 kg ; 3) 600 kg ; 20 l.

19.114. 2) 35,5 kg ; 5 m^3 ; 3) 108 kg.

19.115. 3) a=10·6 kmoli H_3PO_4 ; c=1060 kg $CaCO_3$; 10,6 kmoli ; d=2,66 P_4 ; e=1115,1 l ; HNO_3 pur.

10.116. 1) C_2H_2 ; 2) 156 kg ; 3) 174 kg ; 4) 84,8 kg ; 5) C_7H_{16} dehidrociclizare ; 6) 6 kmoli acetat de vinil ; 7) 3 kmoli ; 8) 350 l ; 9) 4 kmoli.

19.117. 1) A=C_6H_6 866,6 l ; 3) 1314 kg.

4) $(CH_2)_4(Cl)_2 + 2KCN \xrightarrow[-2KCl]{} (CH_2)_4(CN)_2 \xrightarrow[-2NH_3]{4H_2O} (CH_2)_4(COOH)_2$

$(CH_2)_4(CN)_2 \xrightarrow{+4H_2} (CH_2)_6(NH_2)_2$

19.119. 2) 133 g ; 3) 12 g ; 4) 92.3 g ; 5) 128,2 g ; 6) 47,8 l CH_4.

19.120. 2) c) 2,80 kg ; 3) a. 9,20 kg ; c) 30 kg.

19.121. a=$H_2C=CH_2$; b)=C_5H_{12} ; c=H_2O ; f=$CH_2(OH)—CH_2(OH)$

g=$H_2C=O$; h=$CH_2—C(CH_3)=CH_2$

a) butenă 2 ; b) butadienă ; c) 1, 2, 3, 4 tetraclorbutan ; d) 45,7 l clor.

19.122. 1) A=$C_6H_5—CH_3$; B=$C_6H_5—CHCl_2$; C=$C_6H_5—CH=O$
2) 42,4 g ; 3) 25% ; 4) 320 cm^3.

Scanned with OKEN Scanner

19.123. a) I Alchilarea și apoi oxidare. Sau nitrare-reducere, diazotare, cu CuCN și apoi hidroliză ;
b) Adiție de apă, oxidare, condensare crotonică ; reducere.
c) Oxidare și sinteză dien cu butadienă ;
d) Oxidare, cu $CaCO_3$ și descompunere la cald ;
e) Prin fermentație etanol, oxidare acid acetic cu $CaCO_3$ și descompunere termică dă acetona, din acetonă prin metoda cunoscută.

II. d. glucoza se va oxida la acid gluconic fiind aldehidă
d. fructoza este cetonă nu se va oxida.

III. $Cl_3C—COOH$ acidul tricloracetic

IV. $A=CH_2=CH—CH_2OH$; $B=CH_2=CH—CH_2—Cl$;
$C=CH_3—CH_2—CH_2—OH$; $D=CH_3—CH_2—CH=O$;
$E=CH_3—CH_2—COOH$; $F=CH_2(Br)—CH(Br)—CH_2OH$;
$G=CH_2=CH—CH=O$; $H=CH_2=CH—COOH$.

Deoarece glucoza este ciclizată.

19.124. a) $A=CH_3—CHO$; $B=CH_3—CH_2—OH$;
$C=CH_3—CH(CH_3)—OH$;
$D=CH_3—C(=O)—CH_3$ b) 290 kg ; c) 112 m^3.

19.125. b) Conțin aceeași cantitate de azot 212 kg.
II. 1705,7 cm^3.

19.126. a) $\frac{1}{6}$; b) 100 g sol. 80% ; 600 g sol. 10% ;
c) 2,3 m ; 4,6 n ; 2,5 molal ; d) 32 l ; f) $\rho \frac{2}{22,4}$ g/l ;
$d=\frac{2}{28,9}$

19.127. a) 0,9 ; 90% ; b) 800 kg ; c) 1130 kg ; d) 8 l.

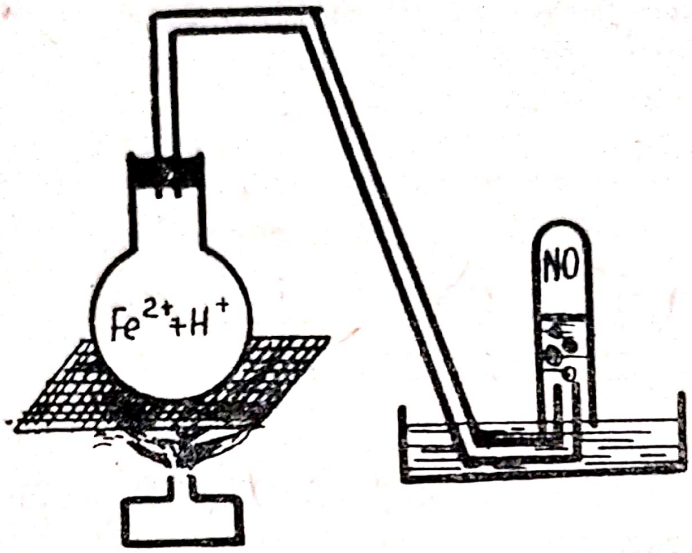
19.129. 3) C_5H_{10}, 32% S, 28% Fe, 60% impurități ; 1125 l, 1,5 kmoli ; 60 kg.

19.132. 1,17 g NaCl ; 1,01 g KNO_3 ; 2,61 g $Ba(NO_3)_2$; 2:1:1 ; c) 9,6% Na ; 8,1% K ; 29% Ba ; d) 0,02 m $AgNO_3$; H_2SO_4 nu rămîne.

Scanned with OKEN Scanner

19.134. a) HNO_3 ; b=$Cu(NO_3)_2$; d=H_2O ; e=HCl ; f=O_2 ; g=$Cu(OH)_2$; h) $NaNO_3$; c=H_2SO_4 ; j=$[Cu(NH_3)_4](OH)_2$

19.135.



2. a

c) Verificarea { Fe^{+3} cu NH_4SCN sau cu $K_4[Fe(CN)_6]$; NO se oxidează spontan în aer trecînd în NO_2 brun.

19.136. a) ≈ 56% KCl ; 44% NaCl ; b) 0,0585 NaCl ; 0,0745 KCl ; c) 0,8 M

19.137. Amestecul care intră în reacţie este format din : A=3 kmoli de CH_3OH ; B=0,8 kmoli O_2 ; D=3,2 kmoli N_2. Amestec = 7 kmoli 42,9% CH_3OH ; 11,4 O_2 ; 45,7% N_2.

Amestecul care iese :

A'=0 kmoli CH_3OH ; F=1,8 kmoli $H_2C{=}O$;
0,45 kmoli HCOOH ; G=0,15 kmoli CO_2
1 kmol de apă (după bilanţul oxigenului)
1,55 kmoli 1/2 după bilanţul hidrogenului ;
D'=3,2 kmoli N_2

Total = 8,75 kmoli amestec
6,9%A' ; =20,6% ; F=5,1% ; G=1,7% ; I=17,7% ; D'=36,6%.

19.138. 1. a) 25% ; b) 10% ; c) 21,4%.

Tabelul nr. 1

Relația între P_H și P_{OH}

H^+ moli/l	OH^- moli/l	P_H	P_{OH}
10	10^{-14}	0	14 mediu puternic acid
10^{-1}	10^{-13}	1	13 mediu puternic acid
10^{-3}	10^{-11}	3	11 mediu puternic acid
10^{-5}	10^{-9}	5	9 mediu slab acid
10^{-7}	10^{-7}	7	7 mediu neutru
10^{-9}	10^{-5}	9	3 mediu slab bazic
10^{-13}	10^{-1}	13	1 mediu slab bazic
10^{-14}	1	14	0 mediu puternic bazic

Tabelul nr. 2

Constantele de aciditate a unui număr de acizi

Acizii		Ka	P_{Ka}
H_2SO_4	$H^+ + HSO_4^-$	$1{,}7 \cdot 10^{-2}$	1,77
H_3PO_4	$H^+ + H_2PO_4^-$	$8 \cdot 10^{-3}$	2,1
HF	$H^+ + F^-$	$7 \cdot 10^{-4}$	3,16
HNO_3	$H^+ + NO_3^-$	$4 \cdot 10^{-4}$	3,4
CH_3COOH	$H^+ + CH_3COO^-$	$1{,}85 \cdot 10^{-5}$	4,73
H_2S	$H^+ + HS^-$	$1{,}1 \cdot 10^{-7}$	7
H_2CO_3	$H^+ + HCO_3^-$	$3 \cdot 10^{-7}$	6,5
H_2PO_4	$H^+ + HPO_4^{2-}$	$7{,}5 \cdot 10^{-8}$	7,13
HSO_3^-	$H^+ + SO_3^{2-}$	10^{-7}	7
HCO_3^-	$H^+ + CO_3^{-2}$	$4{,}5 \cdot 10^{-11}$	10,35
HCN	$H^+ + S^{2-}$	$4 \cdot 10^{-10}$	9,4
HS^-	$H^+ + S^{2-}$	10^{-14}	14

Tabelul nr. 3

Căldurile de formare la 25°C

Substanța	Kcal.	Substanța	Kcal.
Al_2O_3 (s)	389,1	CaC_2 (s)	—15
B_2O_3 (s)	—302	CaO (s)	—151,9
C diamant	+0,5	$Ca(OH)_2$ (s)	—235,8
CF_4(g)	—163	$CaCO_3$ (s)	—288,5
CH_3OH (g)	—48,1	ClF_3 (l)	—42,7
C_9H_{20} (l)	—65,8	Cl—aq	—40
$(CH_3)_2N_2H_2$ (l)	+54	Cu^{+2}	+15,4
$C(N_2)_4$ (l)	—8,8	$CuSO_4$ (s)	—184
CO (g)	—26,4	F_2O (l)	+3
CO_2 (g)	—94,1	CH_4	—17,9

Scanned with OKEN Scanner

Substanța	Kcal	Substanța	Kcal
Fe^{2+}ag	—21	$LiBH_4$ (s)	—45
Fe_2O_3 (s)	—196,5	Li_2O (s)	—142
FeS (s)	—22,7	NH_3 (l)	—16
H+ ag	0	NH_3 (g)	11
HCl^- (g)	—211	N_2H_4 (l)	+12
HI (g)	+62,2	NO (g)	+21,6
HNO_3 (l)	—41	NO_2 (g)	+12,4
HCl ag	22	N_2O_4 (g)	+2,3
H_2O (g)	—57,8		—6,8
H_2O (l)	—68,32	O_3 (g)	+34
H_2O_2 (l)	—46	OH^-ag	—54,96
H_2S (g)	—4,8	SO_4^{-2} ag	—216,9
H_2S ag	—9,4	PCL_3 (g)	—73,2
I_2 (g)	+14,9	PCl_5 (g)	—95,4
KCl (s)	—104,2	$POCl_3$ (g)	—141,5
$KClO_3$ (s)	—93,5	SO_2 (g)	—71
NaOH	102,7	SO_3 (g)	—94,4
$KClO_4$ (s)	—104	Zn^{+2} ag	—36,4
$LiAlH_4$ (s)	—24	HF ag	38,5
Al_2O_3 (s)	380	H_2SO_4	192,2

Tabelul nr. 4

Produsele de solubilitate la 20° moli/l

Subst.	Ps	Subst.	Ps	Subst.	Ps
CuCl	$3,2 \cdot 10^{-7}$	HgS	$1,6 \cdot 10^{-54}$	$Ca(OH)_2$	$1,3 \cdot 10^{-6}$
AgCl	$1,6 \cdot 10^{-10}$	$CaCO_3$	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$Mg(OH)_2$	$8,9 \cdot 10^{-12}$
Hg_2Cl_2	$2 \cdot 10^{-18}$	$SrCO_3$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$Cu(OH)_2$	$1,6 \cdot 10^{-19}$
FeS	$3,7 \cdot 10^{-19}$	$BaCO_3$	$8,1 \cdot 10^{-9}$	$Fe(OH)_3$	$6 \cdot 10^{-38}$
ZnS	$1,6 \cdot 10^{-23}$	$BaSO_3$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$Fe(OH)_2$	$1,6 \cdot 10^{-14}$
PbS	$7 \cdot 10^{-29}$	$PbSO_4$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$Al(OH)_3$	$1,1 \cdot 10^{-15}$
CuS	$8 \cdot 10^{-37}$	$BaSO_4$	$1.024 \cdot 10^{-9}$		

Tabelul nr. 5

Gradul de disociere % al halogenilor

	F	Cl	Br	I
800	0,7	—	—	0,18
900°	2,4	—	—	1,0
1000	7,07	0,035	0,23	2,8
1200	33,6	0,23	2,05	13
1400	51,1	0,616	4,38	23
1500	73,5	1,41	8,45	37
1600	93,3	2,88	17,7	51,4

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul nr. 6

Energia de legătură

Legătura	Energia în cal.	Legătura	Energia în cal.
H — H	104.200	C — H	98.800
Cl — Cl	58.000	C — Cl	78.500
H — Cl	103.200	C — C	83.100

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

1. BADEA, F., *Mecanisme de reacție în chimia organică.* Ed. Științifică, București, 1971.
2. BARROW, KENNY, LASSILA, LITLE, THOMSON, *Chimie raisonnée : Systèmes chimiques.* EDVSCIENCE — Paris.
3. COSMA, I., COSMA N. *Probleme și exerciții de chimie organică pentru licee.* Ed. Didactică și pedagogică, București, 1974.
4. DIACONU, D., DIACONU, E. *Probleme și exerciții de chimie pentru gimnaziu și licee.* Ed. Didactică și pedagogică, București, 1974.
5. FICINI, J., LUMBROSO, N., DEPEZAY, J. C. *Structure de la matiere cinetique chimique elements de chimie physique.*
6. GHEORGHIU, C., PANAIT, C. *Caiet de chimie pentru clasa a VII-a.* Ed. Didactică și pedagogică, București, 1974.
7. HENDERSEN, R. B. și colaboratorii. *Probleme de chimie organică.* Ed. Științifică, București, 1973.
8. JODOGNE, J., DESSART, A. *Chimie minerale.* Editions A. De Boeck Bruxelles.
9. JEROME, L., ROSENBERG, F. *Thorie et applications de la chimie generale.* Ediscience S.A. Paris, 1972.
10. MARCULITIU, V. T. și colaboratorii. *Probleme de chimie pentru concursul de admitere în învățământul superior.* Ed. a treia. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1971.
11. NIAC, V., NIAC, G. *Chimie pentru bacalaureat.*
12. NEGOIU, D. *Tratat de chimie anorganică,* vol. I. Ed. Tehnică, București, 1972.
13. NEGOIU, D. *Tratat de chimie anorganică,* vol. II. Ed. Tehnică, București, 1972.
14. NENIȚESCU, C. D. *Tratat elementar de chimie organică,* vol. I. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1966.

Scanned with OKEN Scanner

15. NENIȚESCU, C. D. *Tratat elementar de chimie organică.* Ed. Tehnică, vol. II, București, 1958.
16. NUȚIU, R., TÎRNĂVEANU, A., VÎLCEANU, R. *Exerciții de chimie organică.* Ed. Facla, Timișoara, 1974.
17. RABEGA, C., RABEGA, M. *Chimia pentru admitere în facultate,* vol. I, Ed. II, Ed. Albatros, București, 1973.
18. SILBERG, I., MARIAN, C. *Ghidul elevului. Chimie organică.* Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1973.
19. ȘOVA A. *Probleme propuse.* Gazeta fizică-chimie, Seria B, 1968—1974.
20. TĂNASE, D., PODĂREANU, P. *Probleme de chimie pentru licee.* Ed. Didactică și pedagogică, București, 1973.

Scanned with OKEN Scanner

SUMAR

Cuvînt înainte 5
I. Amestec și combinații 7
II. Structura atomului. Sistemul periodic 10
III. Soluții 18
IV. Reacții chimice. Viteză de reacție. Echilibre chimice 27
Reacții redox 35
Acizi. Baze. Săruri. 36
V. Hidrogenul 50
VI. Halogenii 56
VII. Oxigenul și compușii lui 66
Sulful și compușii lui 68
VIII. Azotul și compușii lui 83
Fosforul și Arseniul 91
IX. Carbonul și compușii lui. Siliciul 96
X. Metale alcaline 103
Metale alcalino-pămîntoase 106
Metale pămîntoase 107
Metale tranziționale 110
Exerciții și probleme recapitulative 115
XI. Recapitulare (chimie anorganică) 123
XII. Hidrocarburi 140
Hidrocarburi saturate 140
Alchene 141
Alchine 145
Hidrocarburi aromatice 146
XIII. Derivați halogenați 154
XIV. Compuși organici cu azot 160
Amine și nitroderivați 160

Scanned with OKEN Scanner

XV. Combinaţii hidroxilice 167
Alcooli şi polialcooli 167
Fenoli 171
XVI. Combinaţii carbonilice 176
XVII. Combinaţii carboxilice 183
Esteri 185
Amide. Nitrili. 187
XVIII. Combinaţii cu funcţiuni mixte 192
Hidroxiacizi 192
XIX. Recapitulare finală 197

Răspunsuri (capitolele I—XIX) 241
Anexe 385
Bibliografie 389

Redactor : VASILE ŞUVĂIALĂ
Tehnoredactor : MIHAI BUJDEI

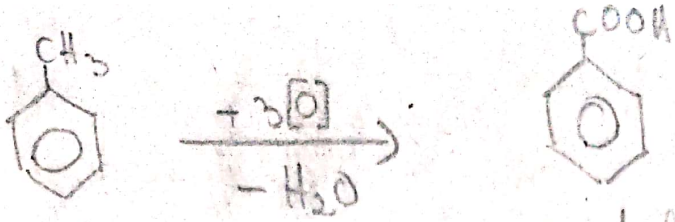
Apărut 1978. Format 61×86/16. Coli tipo 24.50. Bun de tipar la 4.IV.1978. Tiraj 42.300 ex. Editura Junimea, str. Gheorghi Dimitrov nr. 1 IAŞI — ROMÂNIA

Tipărit sub comanda nr. 5.127-977 la Întreprinderea poligrafică Bacău, str. Eliberării nr. 63.

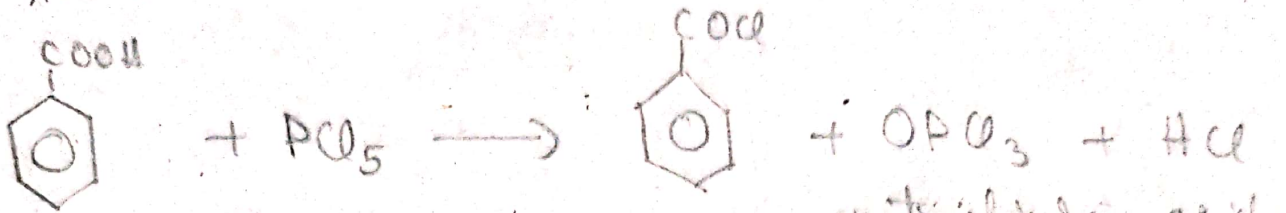
Lucrarea a fost tipărită pe hîrtie fabricată la I. H. BUŞTENI.

Scanned with OKEN Scanner

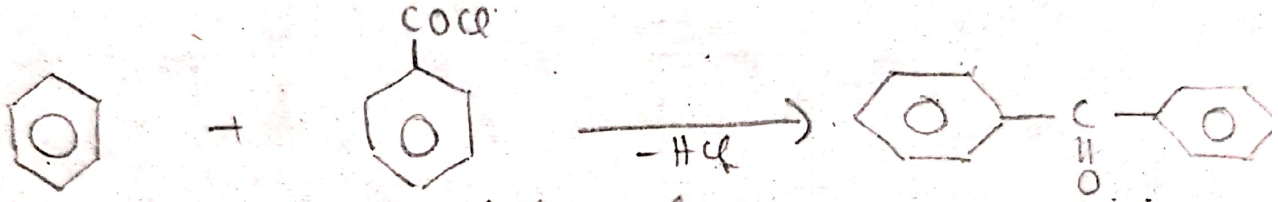
B.24



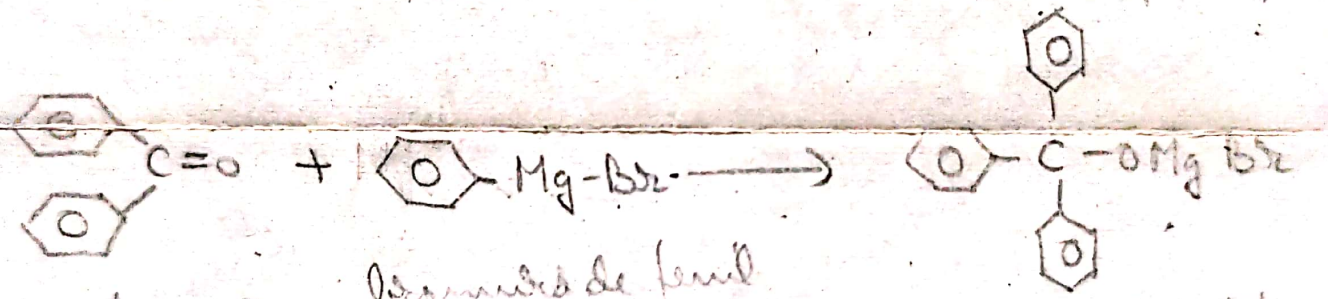
toluen — acid benzoic



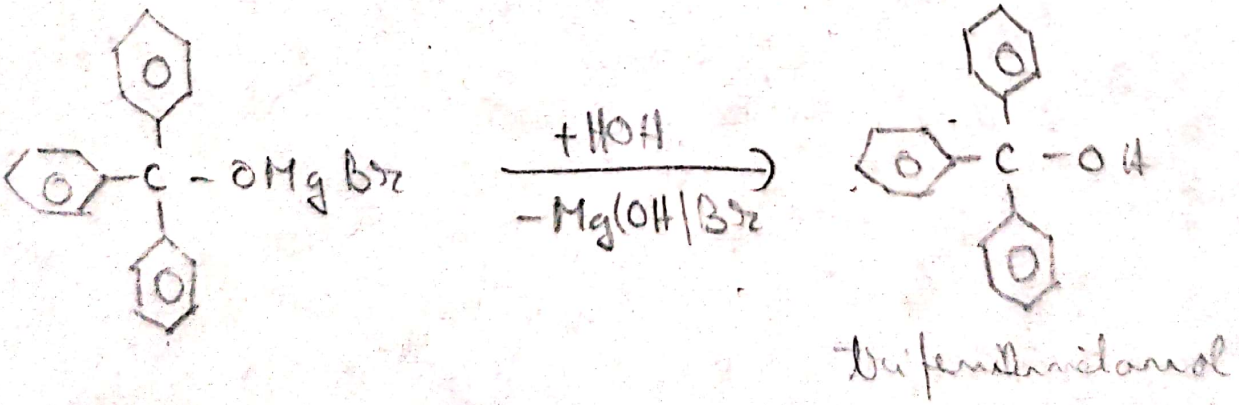
acid benzoic — pentaclorură de fosfor — clorură de benzoil — oxiclorură de fosfor — acid clorhidric



benzen — clorură de benzoil — benzofenonă



benzofenonă — bromură de fenil magneziu — produs de adiție



Difenilhidramol

$$M = \underbrace{19 \cdot 12}_{228} + \underbrace{1 \cdot 16}_{16} + \underbrace{16 \cdot 1}_{16} = 260$$

- compoz procent:

260 g butirilmetanol ——— 228 g C

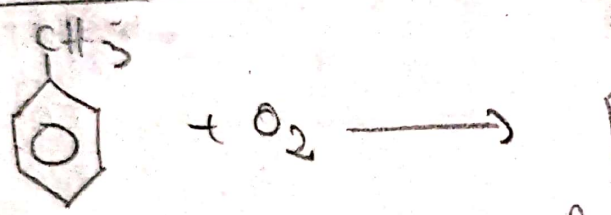
100 g ——— x

$x = \frac{100 \cdot 228}{260} = \frac{114}{13} = \boxed{87,6\% \text{ C}}$

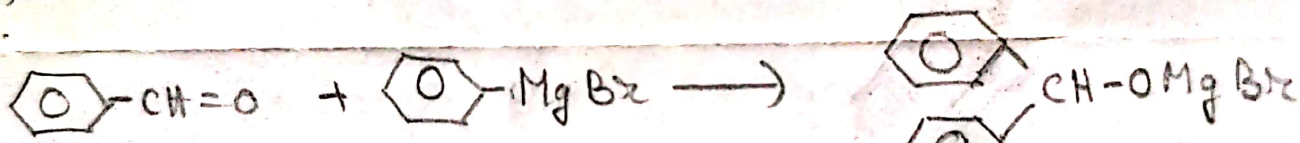
$\%O = \%H = \frac{100 - 87,6}{2} = \boxed{6,2\%}$

- compoz in greut:

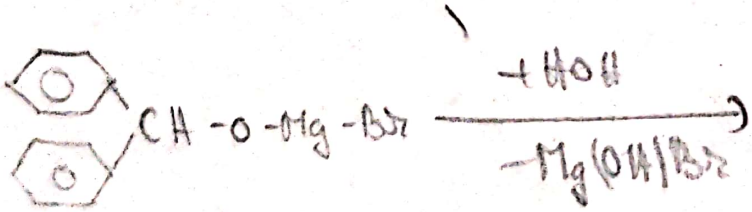
$C : H : O = 228 : 16 : 16 = \boxed{57 : 4 : 4}$



toluen — benzaldehidă



benzaldehidă — bromură de fenil Mg — produs de adiție



difenilmetanol

$M = \underbrace{13 \cdot 12}_{} + \underbrace{12 \cdot 1}_{12} + \underbrace{1 \cdot 16}_{16} = 184$

184 g d ——— 260 g t

1,84 g ——— x

$x = 2,6$ g t

2,6 g t ——— 100%

2,34 t ——— x

$x = \frac{234}{2,6} = \frac{1170}{13} = \boxed{90\%}$

13.23]

$CH_3-CH=O + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3-CH=O + 3HCl$

acetaldehidă — cloral

$CCl_3-CH=O + HOH \longrightarrow CHCl_3 + HCOOH$

cloral — cloroform — acid formic

$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 3Cl_2 \xrightarrow[-3HCl]{} CCl_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

acetonă

$CCl_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + HOH \longrightarrow CHCl_3 + CH_3-COOH$

cloroform — acid acetic

$CH_4 \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} CH_3Cl \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} CH_2Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2} CHCl_3$

metan — clorură de metan — diclorură de metan — cloroform

100 kg sol cloroform ——— 80 kg $CHCl_3$

10 kg sol ——— x

$x = \frac{10 \cdot 80}{100} = 8 \text{ kg } CHCl_3$

$M_{CHCl_3} = \underbrace{1 \cdot 12}_{12} + \underbrace{1 \cdot 1}_{1} + \underbrace{3 \cdot 35,5}_{106,5} = 119,5$

$CH_3-CH_2-OH + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-Cl$